

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7307381号
(P7307381)

(45)発行日 令和5年7月12日(2023.7.12)

(24)登録日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 S 5/022(2021.01)

H 0 1 S 5/022

請求項の数 7 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-128880(P2022-128880)	(73)特許権者	000226057
(22)出願日	令和4年8月12日(2022.8.12)		日亜化学工業株式会社
(62)分割の表示	特願2018-142221(P2018-142221)の分割		徳島県阿南市上中町岡491番地100
原出願日	平成30年7月30日(2018.7.30)	(74)代理人	100145403
(65)公開番号	特開2022-163178(P2022-163178A)		弁理士 山尾 憲人
(43)公開日	令和4年10月25日(2022.10.25)	(74)代理人	100138863
審査請求日	令和4年8月24日(2022.8.24)		弁理士 言上 恵一
		(74)代理人	100131808
			弁理士 柳橋 泰雄
		(74)代理人	100145104
			弁理士 膝館 祥治
		(72)発明者	宮田 忠明
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内
		(72)発明者	竹田 英明
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、
第1発光素子と、第2発光素子と、前記第1発光素子と第2発光素子の間に配置される第3発光素子と、を含む複数の発光素子と、
前記複数の発光素子から出射される光を反射する反射面を有し、前記複数の発光素子から第1方向に離れた位置で前記複数の発光素子に対向して配置される光学部品と、
前記光学部品よりも前記第1方向と反対の方向に離れた位置に設けられる3以上の保護素子と、
前記基板と接合し、前記複数の発光素子、前記光学部品、及び3以上の保護素子を囲う、側壁と、
前記第1発光素子と、前記第1発光素子から前記第1方向に垂直な方向に離れた位置にある前記側壁の第1内側面と、の間に、かつ、前記光学部品よりも前記第1方向と反対の方向に離れた位置に、設けられる複数の第1配線と、
前記第2発光素子と、前記第1内側面と対向する前記側壁の第2内側面と、の間に、かつ、前記光学部品よりも前記第1方向と反対の方向に離れた位置に、設けられる複数の第2配線と、
前記第1配線及び第2配線の何れかと接合し、前記第1発光素子と電氣的に接続する第1ワイヤと、
前記第1配線及び第2配線の何れかと接合し、前記第2発光素子と電氣的に接続する第

2 ワイヤと、

前記第 1 配線及び第 2 配線の何れかと接合し、前記第 3 発光素子と電氣的に接続する第 3 ワイヤと、を備えることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記発光素子として、青色波長域の光を出射する発光素子、緑色波長域の光を出射する発光素子、及び赤色波長域の光を出射する発光素子を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

1 つの前記発光素子が複数の電極を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記発光素子がレーザダイオードであることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記保護素子の底面電極が、前記第 1 配線または前記第 2 配線に接続されていることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記第 1 配線及び前記第 2 配線が、前記発光素子の載置面よりも高い位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記保護素子がツェナーダイオード、バリスタ素子、ESD サプレッサ及びアレスタ素子の何れかであることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子を備えた光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

所望の色の光を出射するため、異なる波長域の光を出射する複数の発光素子を個別に制御する光源装置がある。その場合、発光素子の正極または負極のうち少なくとも一方の極において、個別の配線を備える必要があり、更に各々の発光素子に対応した保護素子を備える必要がある。

【0003】

このような光源装置の一例として、共通配線上に複数の発光素子が実装され、各々の発光素子に対応した個々の配線上に各々の発光素子に対応した保護素子が実装され、発光素子の上面電極及び保護素子の上面電極が同一の極性を有するものがある。この場合、発光素子の上面電極から延びるワイヤ及び保護素子の上面電極から延びるワイヤの干渉を避けるため、個々の部材を離間して配置する必要があり、これにより、光源装置の基板は全体として大きな面積を要する。

【0004】

これに対処するため、保護素子の極性を発光素子の極性と反転させて実装した光源装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2002-314146 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の光源装置では、保護素子の上面電極の極性を発光素子の上面電極の

10

20

30

40

50

極性と反転させることにより、保護素子を発光素子と同一の配線上に実装している。これにより、発光素子から延びるワイヤ及び保護素子から延びるワイヤの干渉の点において、より合理的な配置、配線が実現できる。しかし、光源装置に搭載する発光素子の数が増えた場合、発光素子及び保護素子を実装された配線の面積は大きくなり、個々の配線の間に絶縁スペースが必要になるので、結果として基板は大きな面積を要することになる。よって、光源装置の大きさを小さくするのには、自ずと限界がある。

【０００７】

本開示は、上記問題に鑑みてなされたものであり、複数の発光素子を個別に制御可能な小型な光源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】

【０００８】

上記課題を解決するため、本発明の一態様に係る光源装置では、

１または複数の第１配線と、

複数の第２配線と、

前記第１配線に底面電極が接続された複数の発光素子と、

各々の前記発光素子に対応する前記第２配線に底面電極が接続された、各々の前記発光素子とそれぞれ接続される複数の保護素子と、

各々の前記発光素子の上面電極及び対応する前記第２配線の間を繋ぐ複数の第１ワイヤと、

前記複数の保護素子の上面電極の間を繋ぐ第２ワイヤと、

少なくとも１つの前記保護素子の上面電極及び前記第１配線の間を繋ぐ第３ワイヤと、を備え、

前記複数の発光素子及び前記複数の保護素子の上面電極が同極性であり、

前記第１ワイヤが前記第２ワイヤの下側に配置される。

【発明の効果】

【０００９】

以上のように本開示では、複数の発光素子を個別に制御可能な小型な光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る光源装置を模式的に示す斜視図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る光源装置を模式的に示す平面図である。

【図３】図２のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ断面を示す断面図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る光源装置の回路構成を示す回路図である。

【図５】本発明の第２の実施形態に係る光源装置を模式的に示す斜視図である。

【図６】本発明の第３の実施形態に係る光源装置を模式的に示す斜視図である。

【図７】本発明の第３の実施形態に係る光源装置を模式的に示す平面図である。

【図８】図７のⅤⅤⅤ－ⅤⅤⅤ断面を示す断面図である。

【図９】本発明の第３の実施形態に係る光源装置の回路構成を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための実施形態や実施例を説明する。なお、以下に説明する光源装置は、本発明の技術思想を具体化するためのものであって、特定の記載がない限り、本発明を以下のものに限定しない。

各図面中、同一の機能を有する部材には、同一符号を付している場合がある。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態や実施例に分けて示す場合があるが、異なる実施形態や実施例で示した構成の部分的な置換または組み合わせは可能である。後述の実施形態や実施例では、前述と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については、実施形態や実施例ごとには逐次言及しないものとする。各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を

10

20

30

40

50

明確にするため、誇張して示している場合もある。

【0012】

(第1の実施形態に係る光源装置)

はじめに、図1から図4を参照しながら、本発明の第1の実施形態に係る光源装置について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置を模式的に示す斜視図である。図2は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置を模式的に示す平面図である。図3は、図2のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ断面を示す断面図である。図4は、本発明の第1の実施形態に係る光源装置の回路構成を示す回路図である。図4の回路図において、図面上側から下側に電流が流れることを矢印で示す。

【0013】

本実施形態に係る光源装置2は、基板42の周囲に側壁44が形成されたパッケージ40を備える。本実施形態では、基板42は、略平板状の形状を有する。基板42及び側壁44は、一体的に形成することもできるし、個別の基板42及び側壁44を接合して形成することもできる。

基板42上には、複数の(ここでは6個の)発光素子10A~10Fが配置されている。また、基板42上には、発光素子10A~10Fから出射された光を反射する反射面50Aを有する立ち上げミラー50が配置されている。反射面50Aにより、発光素子10A~10Fから出射された光は、基板42に対して略垂直上側の方向に反射される。

【0014】

基板42、側壁44及び立ち上げミラー50の材料として、ガラス、シリコンなどの単結晶や多結晶材料、セラミック材料、樹脂材料をはじめとする既知の任意の材料を適用することができる。また、個別の立ち上げミラー50の代わりに、側壁44を反射面として、発光素子10A~10Fから出射された光を略垂直上側の方向へ反射させることもできる。

【0015】

本実施形態に係る光源装置2は、基板42上に、1または複数の(ここでは1つの)第1配線4、及び複数の(ここでは6個の)第2配線6A~6Fを備える。そして、第1配線4に、複数の(ここでは6個の)発光素子10A~10Fが実装されている。このとき、発光素子10A~10Fは、上面電極がP電極(正極)であり、底面電極がN電極(負極)であり、底面電極が第1配線4に接続されている。

【0016】

また、各々の発光素子10A~10Fに対応した保護素子20A~20Fが、各々の発光素子10A~10Fに対応した第2配線6A~6F上に実装されている。このとき、発光素子10A~10Fも、上面電極がP電極(正極)であり、底面電極がN電極(負極)であり、底面電極が第2配線6A~6Fに接続されている。

【0017】

以上のように、複数の発光素子10A~10F及び複数の保護素子20A~20Fの上面電極は同極性である。本実施形態では、上面電極がP電極(正極)である場合を示すが、これに限られるものではなく、複数の発光素子10A~10F及び複数の保護素子20A~20Fの上面電極がN電極(負極)である場合もあり得る。

【0018】

本実施形態では、発光素子10A~10Fとしてレーザダイオードが用いられている。レーザダイオードとしては、紫外光域から緑色光域の波長域の光を出射する窒化物半導体レーザ素子や、赤色領域から赤外領域の波長域の光を出射するGaAs系半導体レーザ素子を用いることができる。これにより、輝度の高い色再現性に優れた光源装置2を実現できる。

ただし、発光素子がレーザダイオードに限られるものではなく、LEDをはじめとするその他の任意の発光素子を用いることができる。

【0019】

また、保護素子20A~20Fは、サージ電流や静電気から発光素子10A~10Fを

10

20

30

40

50

守るための素子であり、本実施形態では、ツェナーダイオードが用いられている。ただし、これに限られるものではなく、バリスタ素子、ESDサプレッサ、アレスタ素子をはじめとする既知の任意の保護素子を用いることができる。

【0020】

各々の発光素子10A～10Fの上面電極及び対応する第2配線6A～6Fの間は、複数の第1ワイヤ30A～30Fで繋がれている。後述するように、これにより、第2配線6A～6Fに電力を供給することにより、発光素子10A～10Fを個別に発光させることができる。

【0021】

また、複数の保護素子20A～20Fの上面電極の間は、それぞれ第2ワイヤ32CA、32AB、32DF、32FEで繋がれている。そして、少なくとも1つの保護素子（ここでは、20B、20E）の上面電極及び第1配線4の間は、第3ワイヤ34B、34Eで繋がれている。後述するように、これにより、仮に第2配線6A～6Fにサージ電流や静電気、逆電流が発光素子10A～10Fに流れるのを防ぐことができる。

【0022】

図1及び図2から明らかなように、本実施形態では、3つの発光素子10A～10C及び対応する保護素子20A～20C、並びに3つの発光素子10D～10F及び対応する保護素子20D～20Fが略対称に配置され、結線されている。

【0023】

<発光素子10A～10C>

略対称に配置された部材及びその配線のうち、以下においては、図2で下側に配置された3つの発光素子10A～10C及び対応する保護素子20A～20Cを例にとって説明する。

まず、発光素子10Aについて説明すると、第1ワイヤ30Aにより、第2配線6A及び発光素子10Aの上面電極が繋がれている。また、発光素子10Aの底面電極が第1配線4に繋がれている。これにより、第2配線6に電力を供給することにより、第1ワイヤ30Aを介して電流が発光素子10Aの上面電極（P電極）に流れ、上面電極（P電極）からP型クラッド層、活性層、N型クラッド層の順に流れた後、発光素子10Aの底面電極（N電極）から第1配線4に流れる。これにより、発光素子10Aを個別に発光させることができる。

【0024】

発光素子10Bも同様であり、第1ワイヤ30Bにより、第2配線6B及び発光素子10Bの上面電極が繋がれている。また、発光素子10Bの底面電極が第1配線4に繋がれている。これにより、第2配線6Bに電力を供給することにより、第1ワイヤ30Bを介して電流が発光素子10Bの上面電極（P電極）に流れ、上面電極（P電極）からP型クラッド層、活性層、N型クラッド層の順に流れた後、発光素子10Bの底面電極（N電極）から第1配線4に流れる。これにより、発光素子10Bを個別に発光させることができる。

【0025】

発光素子10Cも同様であり、第1ワイヤ30Cにより、第2配線6C及び発光素子10Cの上面電極が繋がれている。また、発光素子10Cの底面電極が第1配線4に繋がれている。これにより、第2配線6Cに電力を供給することにより、第1ワイヤ30Cを介して電流が発光素子10Cの上面電極（P電極）に流れ、上面電極（P電極）からP型クラッド層、活性層、N型クラッド層の順に流れた後、発光素子10Cの底面電極（N電極）から第1配線4に流れる。これにより、発光素子10Cを個別に発光させることができる。

【0026】

次に、各保護素子20A～20Cについて説明すると、発光素子10Aに対応する保護素子20Aは、発光素子10Aに対応する第2配線6Aに底面電極（N電極）が接するように実装される。発光素子10Bに対応する保護素子20Bは、発光素子10Bに対応す

10

20

30

40

50

る第2配線6Bに底面電極（N電極）が接するように実装される。発光素子10Cに対応する保護素子20Cは、発光素子10Cに対応する第2配線6Cに底面電極（N電極）が接するように実装されている。

【0027】

図1及び図2から明らかなように、本実施形態では、図面左側（立ち上げミラー50側）から、発光素子10Cに対応する第2配線6C、発光素子10Aに対応する第2配線6A、発光素子10Bに対応する第2配線6Bの順に配置されている。

第2ワイヤ32CAにより、一番左の保護素子20Cの上面電極（P電極）及び中央の保護素子20Aの上面電極（P電極）が繋がれている。更に、第2ワイヤ32ABにより、中央の保護素子20Cの上面電極（P電極）及び右側の保護素子20Bの上面電極（P電極）が繋がれている。そして、第3ワイヤ34Bにより、右側の保護素子20Bの上面電極（P電極）及び第1配線4が繋がれている。

【0028】

これにより、仮に、第2配線6C側に静電気による過電圧や、逆電流などが発生した場合には、電流は、第2配線6Cから保護素子20Cの底面電極（N電極）、保護素子20Cの内部を流れて、上面電極（P電極）へ流れる。そして、電流は、保護素子20Cの上面電極（P電極）から、第2ワイヤ32CAを介して保護素子20Aの上面電極（P電極）へ流れ、保護素子20Aの上面電極（P電極）から、第2ワイヤ32ABを介して保護素子20Bの上面電極（P電極）へ流れる。更に、電流は、保護素子20Bの上面電極（P電極）から、第3ワイヤ34Bを介して第1配線4へ流れる。

【0029】

なお、電流は、電気抵抗の少ない方へ流れるので、第2ワイヤ32CAから保護素子20Aへ流れた電流は、保護素子20A内を流れることはなく、第2ワイヤ32ABの方へ流れる。更に、第2ワイヤ32ABから保護素子20Bへ流れた電流は、保護素子20B内を流れることはなく、第3ワイヤ34Bの方へ流れる。これにより、発光素子10Cを、確実に逆電流から保護することができる。

【0030】

仮に、第2配線6A側にサージ電流や静電気が発生した場合には、電流は、第2配線6Aから保護素子20Aの底面電極（N電極）、保護素子20Aの内部を流れて、上面電極（P電極）へ流れる。そして、電流は、保護素子20Aの上面電極（P電極）から、第2ワイヤ32AB、32CAを介して保護素子20Bの上面電極（P電極）へ流れ、更に、保護素子20Bの上面電極（P電極）から、第3ワイヤ34Bを介して第1配線4へ流れる。

なお、電流は、電気抵抗の少ない方へ流れるので、第2ワイヤ32ABから保護素子20Bへ流れた電流は、保護素子20B内を流れることはなく、第3ワイヤ34Bの方へ流れる。これにより、発光素子10Aを、確実に逆電流から保護することができる。

【0031】

仮に、第2配線6B側にサージ電流や静電気が発生した場合には、電流は、第2配線6Bから保護素子20Bの底面電極（N電極）、保護素子20Bの内部を流れて、上面電極（P電極）へ流れる。更に、電流は、保護素子20Bの上面電極（P電極）から、第3ワイヤ34Bを介して第1配線4へ流れる。これにより、発光素子10Bを、確実に逆電流から保護することができる。

【0032】

<発光素子及び保護素子の配線>

次に、1または複数の配線上に複数の発光素子が実装され、各々の発光素子に対応した個々の配線上に各々の発光素子に対応した保護素子が実装され、発光素子の上面電極及び保護素子の上面電極が同一の極性を有する光源装置における配線について考える。このような光源装置では、一般的に、各々の発光素子の上面電極及び個々の配線の間を繋ぐワイヤ、並びに各々の保護素子の上面電極及び1または複数の配線の間を繋ぐワイヤの干渉を避けるため、個々の部材を離間して配置する必要がある。これにより、基板は全体として

10

20

30

40

50

大きな面積を要する。

【0033】

これに対して、本実施形態では、複数の保護素子20A～20Cの上面電極の間を第2ワイヤ32CA、32ABで繋いで、発光素子10A～10Cの上面電極及び第2配線6A～6Cの間を繋ぐ第1ワイヤ30A～30Cを、この第2ワイヤ32CA、32ABの下側に配置している。

【0034】

具体的には、発光素子10Cの上面電極及び第2配線6Cの間を繋ぐ第1ワイヤ30Cが、保護素子20Cの上面電極及び保護素子20Aの間を繋ぐ第2ワイヤ32CAの下側を立体的に交差するように延びている。更に、発光素子10Aの上面電極及び第2配線6Aの間を繋ぐ第1ワイヤ30A、及び発光素子10Bの上面電極及び第2配線6Bの間を繋ぐ第1ワイヤ30Bが、保護素子20Aの上面電極及び保護素子20Bの上面電極の間を繋ぐ第2ワイヤ32ABの下側を立体的に交差するように延びている。

10

【0035】

更に、互いに上面電極で繋がれた保護素子20A～20Cのうち、他の部材と干渉の可能性が低い位置にある保護素子20Bの上面電極及び第1配線4の間が第3ワイヤ34Bで繋がれている。これにより、第2配線6A～6Cの何れでサージ電流や静電気が発生したとしても、保護素子20A～20Cの上面電極の間を繋ぐ第2ワイヤ32CA、32AB、並びに保護素子20Bの上面電極及び第1配線の間を繋ぐ第3ワイヤ34Bにより、逆電流が発光素子10A～10Cに流れることなく、バイパスさせて第1配線4へ逃がすことができる。

20

【0036】

以上のように、本実施形態では、複数の発光素子10A～10Cを個別に制御可能な光源装置2において、保護素子20A～20Cの高さ寸法を利用したワイヤどうしの立体的な配置により、第1配線4に実装された発光素子10A～10C、及び第2配線6A～6Cに実装された保護素子20A～20Cを近接して配置しても、ワイヤの干渉を効果的に防ぐことができる。

【0037】

特に、第1配線4及び第2配線6A～6Cが略同一平面上に配置されている場合であっても、保護素子20A～20Cの高さ寸法を利用したワイヤどうしの立体的な配置により、ワイヤの干渉を確実に防ぐことができる。

30

【0038】

仮に、保護素子20A～20Cが発光素子10A～10Cの側方に配置されていない場合、保護素子20A～20Cの上面電極と第1配線4の間をワイヤで繋ぐことは困難となる。特に、本実施形態のように、発光素子10A～10Fの出射側に立ち上げミラー50が配置された場合、保護素子20Cのように、保護素子を立ち上げミラー50の側方に配置する必要も生じる。つまり、発光素子10A～10Fの出射側に立ち上げミラー50が配置され、保護素子20A～20Cの少なくとも一部（保護素子20C）が、立ち上げミラー50の側方に配置されている。この場合、立ち上げミラー50の側方に配置された保護素子20Cの上面電極と第1配線4の間を直接ワイヤで繋ぐことは困難である。

40

しかし、保護素子20A～20Cの上面電極の間を第2ワイヤ32CA、32ABで繋いで、立ち上げミラー50や発光素子10A～10Cと干渉する可能性が低い位置にある保護素子20Bの上面電極を、第3ワイヤ34で第1配線4に繋ぐことにより、仮に、第2配線6Cで逆電流が生じたとしても、逆電流が発光素子10Cに流れることなく、保護素子20Cを流れて第1配線4へ逃がすことができる。

【0039】

本実施形態では、基板42の幅方向で中側に配置された発光素子10Cに対応する第2配線6Cが、図面で一番左側（立ち上げミラー50側）に配置されているが、これに限られるものではない。発光素子の上面電極の位置や、その他の部材の配置等により、外側に配置された、発光素子10A（またはB）に対応する第2配線6A（またはB）が、図面

50

で一番左側（立ち上げミラー５０側）に配置される場合もあり得る。それに応じて、立体的に配置される第１ワイヤ及び第２ワイヤの組み合わせも、様々な態様があり得る。

【００４０】

また、本実施形態では、図２で一番右側に位置する保護素子２０Ｂの上面電極と第１配線４の間を第３ワイヤ３４Ｂで繋いでいるが、これに限られるものではない。部材の配置に応じて、任意の位置にある保護素子２０の上面電極と第１配線４の間を第３ワイヤ３４で繋ぐことができる。また、ワイヤを配置可能であれば、複数の保護素子２０の上面電極と第１配線４の間を複数の第３ワイヤ３４で繋ぐこともできる。

また、本実施形態では、１つの第１配線４に複数の発光素子１０Ａ～１０Ｆが実装されているが、複数の第１配線４・・を備えて、個々の発光素子１０が個々の第１配線４・・に実装されている場合もあり得る。その場合であっても、少なくとも１つの保護素子２０の上面電極と何れかの第１配線４・・との間を第３ワイヤ３４で繋げば、任意の保護素子２０内を流れた電流を、保護素子２０の上面電極の間を繋ぐ第２ワイヤ３２及び第３ワイヤ３４を介して、第３ワイヤ３４に接続された第１配線４に逃がすことができる。

【００４１】

<発光素子１０Ｄ～１０Ｆ>

次に、発光素子１０Ａ～１０Ｃ及び対応する保護素子２０Ａ～２０Ｃに対して、略対称に配置された発光素子１０Ｄ～１０Ｆ及び対応する保護素子２０Ｄ～２０Ｆについて説明する。これらの配置、配線及び機能については、上記の場合と同様である。

【００４２】

具体的には、発光素子１０Ｄ、保護素子２０Ｄ、第２配線６Ｄ及び第１ワイヤ３０Ｄが、上記の発光素子１０Ｃ、保護素子２０Ｃ、第２配線６Ｃ及び第１ワイヤ３０Ｃに対応する。同様に、発光素子１０Ｆ、保護素子２０Ｆ、第２配線６Ｆ及び第１ワイヤ３０Ｆが、上記の発光素子１０Ａ、保護素子２０Ａ、第２配線６Ａ及び第１ワイヤ３０Ａに対応する。同様に、発光素子１０Ｅ、保護素子２０Ｅ、第２配線６Ｅ及び第１ワイヤ３０Ｅが、上記の発光素子１０Ｂ、保護素子２０Ｂ、第２配線６Ｂ及び第１ワイヤ３０Ｂに対応する。

【００４３】

更に、第２ワイヤ３２ＤＦが上記の第２ワイヤ３２ＣＡに対応し、第２ワイヤ３２ＦＥが上記の第２ワイヤ３２ＡＢに対応し、第３ワイヤ３４Ｅが上記の第３ワイヤ３４Ｂに対応する。基本的に上記の場合と同様なので、更なる詳細な説明は省略する。

【００４４】

<発光素子の発光波長>

本実施形態に係る光源装置２において、発光素子１０Ａ、１０Ｂが青色波長域の光を出射し、発光素子１０Ｃ、１０Ｄが緑色波長域の光を出射し、発光素子１０Ｅ、１０Ｆが赤色波長域の光を出射する場合が考えられる。この場合、立ち上げミラー５０で基板４２に対して略垂直上側に反射された光を集光することにより、白色光を出射する小型な光源装置を実現できる。

【００４５】

このとき、青色波長域の光を出射する発光素子１０Ａ、１０Ｂに対応する保護素子２０Ａ、２０Ｂの間を繋ぐ第２ワイヤ３２ＡＢや、赤色波長域の光を出射する発光素子１０Ｆ、１０Ｅに対応する保護素子２０Ｆ、２０Ｅの間を繋ぐ第２ワイヤ３２ＦＥでは、第２ワイヤ３２により、発光波長域が同一の発光素子１０に対応する保護素子の２０上面電極同士を繋ぐことになる。

【００４６】

発光波長域が同一の発光素子１０を個別に制御する場合においても、第２配線６を電氣的に繋いで発光波長域が同一の発光素子１０を共通に制御する場合においても、サージ電圧等により保護素子２０の底面電極から上面電極に流れた電流は、より電気抵抗の小さい第２ワイヤ３２及び第３ワイヤ３４を流れて第１配線４へ流れるので、発光素子１０を確実に保護することができる。

【００４７】

10

20

30

40

50

また、緑色波長域の光を出射する発光素子10Cに対応する保護素子20C及び青色波長域の光を出射する発光素子10Aに対応する保護素子20Aの間を繋ぐ第2ワイヤ32CAや、緑色波長域の光を出射する発光素子10Dに対応する保護素子20D及び赤色波長域の光を出射する発光素子10Fに対応する保護素子20Fの間を繋ぐ第2ワイヤ32DFでは、第2ワイヤ32により、発光波長域が異なる発光素子10に対応する保護素子20の上面電極同士を繋ぐことになる。

【0048】

サージ電圧等により保護素子20の底面電極から上面電極に流れた電流は、より電気抵抗の小さい第2ワイヤ32及び第3ワイヤ34を流れて第1配線4へ流れるので、発光波長域が異なる発光素子10に対応する保護素子20の上面電極どうしを繋いだとしても、発光素子10を確実に保護することができる。

10

【0049】

特に、緑色波長域の光を出射する発光素子10Dは窒化物半導体レーザであり、赤色波長域の光を出射する発光素子10FはGaAs系半導体レーザである。よって、緑色波長域の光を出射する発光素子10Dに対応する保護素子20D及び赤色波長域の光を出射する発光素子10Fに対応する保護素子20Fの間を繋ぐ第2ワイヤ32DFでは、発光素子10D及び発光素子10Fを構成する半導体材料が異なる。

【0050】

この場合においても、サージ電圧等により保護素子20の底面電極から上面電極に流れた電流は、より電気抵抗の小さい第2ワイヤ32及び第3ワイヤ34を流れて第1配線4へ流れるので、半導体材料が異なる発光素子10に対応する保護素子20の上面電極どうしを繋いだとしても、発光素子10を確実に保護することができる。

20

【0051】

また、1つの発光素子10が、複数の発光点を備える場合もあり得る。この場合には、更に様々な発光波長域の光を出射可能な小型な光源装置2を実現できる。また、このとき、1つの発光素子10が、複数の電極を備えることが好ましい。これにより、より効率的な配線を実現して、小型でありながら、多様な発光波長域の光を出射可能な光源装置2を実現できる。

【0052】

(第2の実施形態に係る光源装置)

30

次に、図5を参照しながら、本発明の第2の実施形態に係る光源装置を説明する。図5は、本発明の第2の実施形態に係る光源装置を模式的に示す斜視図である。

図5に示す光源装置2'では、パッケージ40'の基板42の幅方向の両側に、基板42より高い位置にある面を有する段差部46を備える点で、上記の第1の実施形態に係る光源装置2と異なる。

【0053】

基板42上に第1配線4が備えられ、第1配線4上に発光素子10A～10Fが実装されている。また、高さが基板42より高い段差部46の面上に第2配線6A～6Fが備えられ、第2配線6A～6F上に保護素子20A～20Fが実装されている。

【0054】

40

本実施形態においても、3つの発光素子10A～10C及び対応する保護素子20A～20C、並びに3つの発光素子10D～10F及び対応する保護素子20D～20Fは、略対称に配置され、結線されている。発光素子10A～10Cに対応する保護素子20A～20Cが一方の側の段差部46に配置され、発光素子10D～10Fに対応する保護素子20D～20Fが他方の側の段差部46に配置されている。

【0055】

本実施形態では、第1ワイヤ30C、30Dが第2ワイヤの下側に配置されていない配置となっている。ただし、これに限られるものではなく、第2配線6C、6D及び保護素子20C、20Dを立ち上げミラー50の側方側に配置して、上記の第1の実施形態に係る光源装置2と同様に、第1ワイヤ30C、30Dが第2ワイヤ32CA、32DFの下

50

側にくるように配置することもできる。

【0056】

本実施形態では、段差部46により、第2配線6A～6Fが設置される高さが、第1配線4が設置される高さより高くなっているため、より容易に、第1ワイヤ30A、30B、30E、30Fを第2ワイヤ32CA、32AB、32DF、32FEの下側に配置することができる。

また、発光素子10A～10Fの上面電極から立ち上げた第1ワイヤ30A～30Fを、第2配線6A～6Fに接続するために大きく立ち下げる必要がないので、ワイヤでの屈曲の度合いが小さくなり、信頼性の高い配線を実現できる。同様に、第1ワイヤとの干渉を避けるため、第2ワイヤ32CA、32AB、32DF、32FEを保護素子20A～20Fの上面電極から大きく立ち上げる必要がないので、ワイヤでの屈曲の度合いが小さくなり、信頼性の高い配線を実現できる。

【0057】

(第3の実施形態に係る光源装置)

次に、図6から図9を参照しながら、本発明の第3の実施形態に係る光源装置について説明する。図6は、本発明の第3の実施形態に係る光源装置を模式的に示す斜視図である。図7は、本発明の第3の実施形態に係る光源装置を模式的に示す平面図である。図8は、図7のVIII-VIIII断面を示す断面図である。図9は、本発明の第3の実施形態に係る光源装置の回路構成を示す回路図である。図9の回路図において、図面上側から下側に電流が流れることを矢印で示す。

【0058】

本実施形態に係る光源装置2'は、上記の第1の実施形態に係る光源装置2と同様な構造のパッケージ40及び立ち上げミラー50を有する。

本実施形態においても、6つの発光素子10P～10Uを個々に制御可能であり、3つの発光素子10P～10R及び対応する保護素子20P～20R、並びに3つの発光素子10S～10U及び対応する保護素子20S～20Uは、略対称に配置され、結線されている。

【0059】

<発光素子10P～10R>

略対称に配置された部材及びその配線のうち、以下においては、図7で下側に配置された3つの発光素子10P～10R及び対応する保護素子20P～20Rを例にとって説明する。

2つの発光素子10P、10Q及び対応する保護素子20P、20Qについては、上記の第1の実施形態と同様である。発光素子10P、10Qは、第1配線4に底面電極が接続され、保護素子20P、20Qは、発光素子10P、10Qに対応する第2配線6P、6Qに底面電極が接続されている。また、発光素子10P、10Q及び保護素子20P、20Qの上面電極は同極性(P電極)である。

【0060】

そして、発光素子10Pの上面電極及び対応する第2配線6Pの間を繋ぐ第1ワイヤ30Pが、保護素子20P及び保護素子20Qの上面電極の間を繋ぐ第2ワイヤ32PQの下側に配置されている。同様に、発光素子10Qの上面電極及び対応する第2配線6Qの間を繋ぐ第1ワイヤ30Qが、保護素子20P及び保護素子20Qの上面電極の間を繋ぐ第2ワイヤ32PQの下側に配置されている。そして、保護素子20Qの上面電極と第1配線4の間が第3ワイヤ34Qで繋がれている。

【0061】

これにより、発光素子10P及び発光素子10Qを個別に発光させることができる。更に、仮に、第2配線6P側にサージ電流や静電気が発生した場合には、電流は、第2配線6Pから保護素子20Pの底面電極(N電極)、保護素子20Pの内部を流れて、上面電極(P電極)へ流れる。そして、電流は、保護素子20Pの上面電極(P電極)から、第2ワイヤ32PQを介して保護素子20Qの上面電極(P電極)へ流れ、保護素子20Q

の上面電極（P電極）から、第3ワイヤ34Qを介して第1配線4へ流れる。

【0062】

仮に、第2配線6Q側にサージ電流や静電気が発生した場合には、電流は、第2配線6Qから保護素子20Qの底面電極（N電極）、保護素子20Qの内部を流れて、上面電極（P電極）へ流れる。そして、電流は、保護素子20Qの上面電極（P電極）から、第3ワイヤ34Qを介して第1配線4へ流れる。以上のようにして、発光素子10P、10Qを逆電流から守ることができる。

【0063】

発光素子10Rは、第1配線4に底面電極が接続され、上面電極は発光素子10P、10Qと同様にP電極である。一方、発光素子10Rに対応する保護素子20Rについては、上記の第1の実施形態と異なる。保護素子20Rの上面電極は逆極性のN電極であり、第2配線ではなく、第1配線4に底面電極が接続され、実装されている。

そして、発光素子10Rの上面電極及び対応する保護素子20Rの上面電極の間が、第4ワイヤ36Rで繋がれ、保護素子20Rの上面電極及び発光素子10Rに対応する個別配線8Rの間が第5ワイヤ38Rで繋がれている。

【0064】

これにより、個別配線8Rに電力を供給することにより、第5ワイヤ38Rを介して電流が保護素子20Rの上面電極へ流れ、保護素子20Rの上面電極から、第4ワイヤ36Rを介して発光素子10Rの上面電極（P電極）に流れる。そして、発光素子10Rの上面電極（P電極）からP型クラッド層、活性層、N型クラッド層の順に流れた後、発光素子10Rの底面電極（N電極）から第1配線4に流れる。これにより、発光素子10Rを個別に発光させることができる。

【0065】

仮に、個別配線8Rにサージ電流や静電気が発生した場合には、電流は、個別配線8Rから第5ワイヤ38Rを介して保護素子20Rの上面電極（N電極）へ流れ、保護素子20Pの内部を流れて、保護素子20Rの底面電極（P電極）から第1配線4へ流れる。これにより、逆電流が発光素子10Rに流れることなく、電流を第1配線4へ逃がすことができる。

【0066】

以上のように、本実施形態においては、第1配線4に実装された発光素子10P、10Q及び第2配線6P、6Qに実装された保護素子20P、20Qに加えて、第1配線4に実装された発光素子10R及び逆極性の保護素子20Rを備えることにより、様々な発光波長域の発光素子を備えながら、ワイヤ間の干渉を効率的に回避したな小型な光源装置2'を実現できる。

【0067】

<発光素子10S～10U>

次に、発光素子10P～10R及び対応する保護素子20P～20Rに対して、略対称に配置された発光素子10S～10U及び対応する保護素子20S～20Uについて説明する。配置、配線及び機能については、上記の場合と同様である。

【0068】

具体的には、発光素子10U、保護素子20U、第2配線6U及び第1ワイヤ30Uが、上記の発光素子10P、保護素子20P、第2配線6P及び第1ワイヤ30Pに対応する。同様に、発光素子10T、保護素子20T、第2配線6T及び第1ワイヤ30Tが、上記の発光素子10Q、保護素子20Q、第2配線6Q及び第1ワイヤ30Qに対応する。

【0069】

同様に、発光素子10S、保護素子20S、個別配線8S、第4ワイヤ36S及び第5ワイヤ38Sが、上記の発光素子10R、保護素子20R、個別配線8R、第4ワイヤ36R及び第5ワイヤ38Rに対応する。更に、第2ワイヤ32UTが上記の第2ワイヤ32PQに対応し、第3ワイヤ34Tが上記の第3ワイヤ34Qに対応する。基本的に上記の場合と同様なので、更なる詳細な説明は省略する。

【0070】

以上のように、上記の実施形態に係る光源装置2、2'、2''では、1または複数の第1配線4と、複数の第2配線6と、第1配線4に底面電極が接続された複数の発光素子10と、各々の発光素子10に対応する第2配線6に底面電極が接続された、各々の発光素子10とそれぞれ接続される複数の保護素子20と、各々の発光素子10の上面電極及び対応する第2配線6の間を繋ぐ複数の第1ワイヤ30と、複数の保護素子20の上面電極の間を繋ぐ第2ワイヤ32と、少なくとも1つの保護素子20の上面電極及び第1配線4の間を繋ぐ第3ワイヤ34と、を備え、複数の発光素子10及び複数の保護素子20の上面電極が同極性であり、第1ワイヤ30が第2ワイヤ32の下側に配置されている。

【0071】

これにより、複数の発光素子10を個別に制御可能な光源装置2、2'、2''において、保護素子20の高さ寸法を利用したワイヤどうしの立体的な配置により、第1配線4に実装された発光素子10、及び第2配線6に実装された保護素子20を近接して配置しても、ワイヤ30、32、34の干渉を効果的に防ぐことができる。よって、複数の発光素子10を個別に制御可能な小型な光源装置2、2'、2''を提供することができる。

【0072】

本発明の実施の形態、実施の態様を説明したが、開示内容は構成の細部において変化してもよく、実施の形態、実施の態様における要素の組合せや順序の変化等は請求された本発明の範囲および思想を逸脱することなく実現し得るものである。

【符合の説明】

【0073】

2、2'、2''	光源装置
4	第1配線
6、6A～F、P、Q、T、U	第2配線
8R、S	個別配線
10、10A～F、P～U	発光素子
20、20A～F、P～U	保護素子
30、30A～F、P～U	第1ワイヤ
32、32A～F、P～U	第2ワイヤ
34、34B、E、Q、T	第3ワイヤ
36R、S	第4ワイヤ
38R、S	第5ワイヤ
40、40'	パッケージ
42	基板
44	側壁
46	段差部
50	立ち上げミラー
50A	反射面

10

20

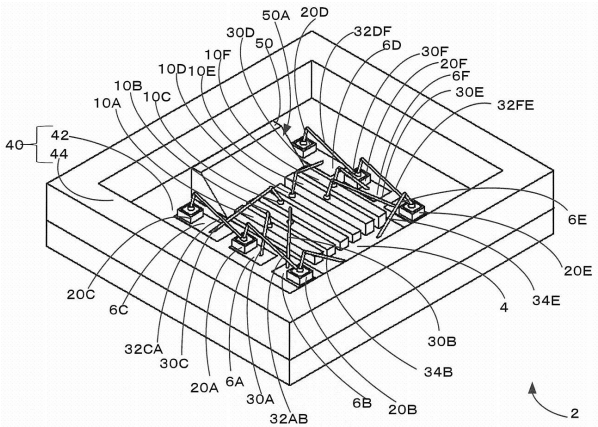
30

40

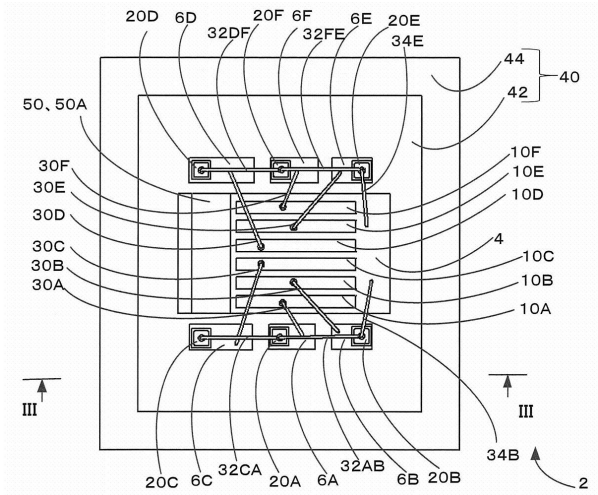
50

【図面】

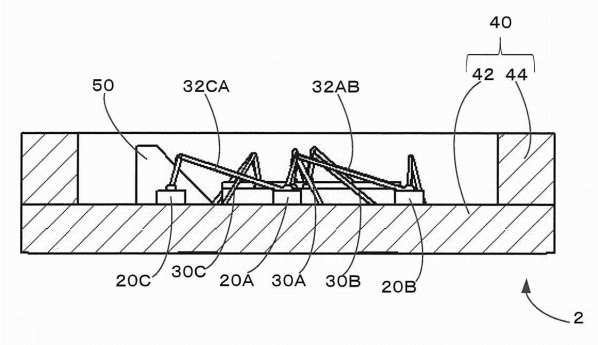
【図 1】



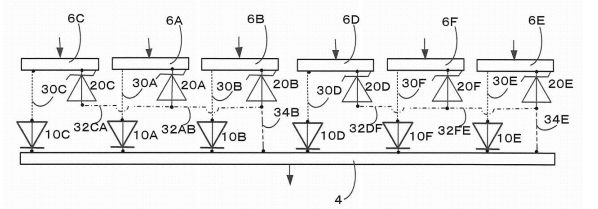
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

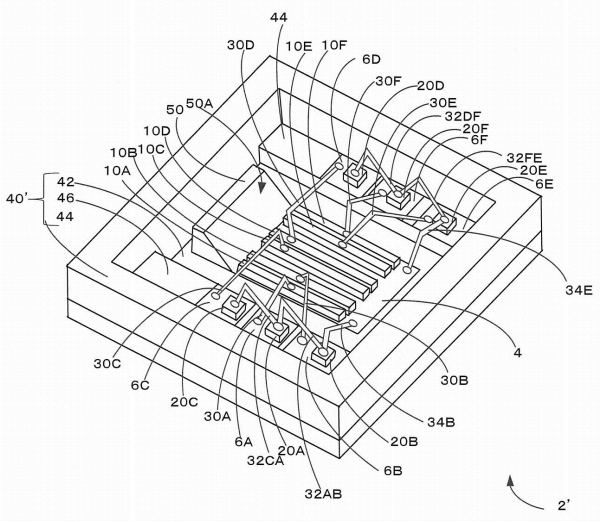
20

30

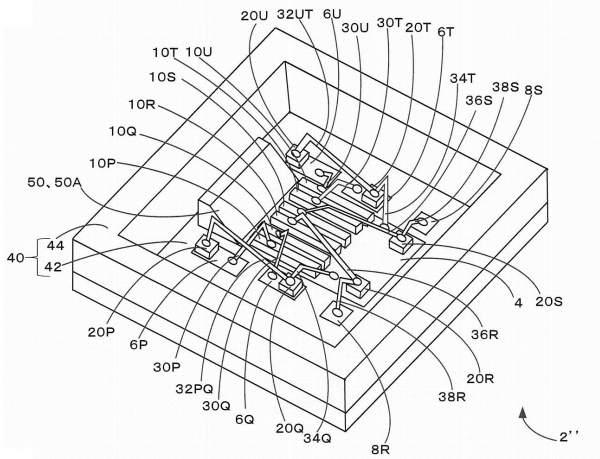
40

50

【図 5】

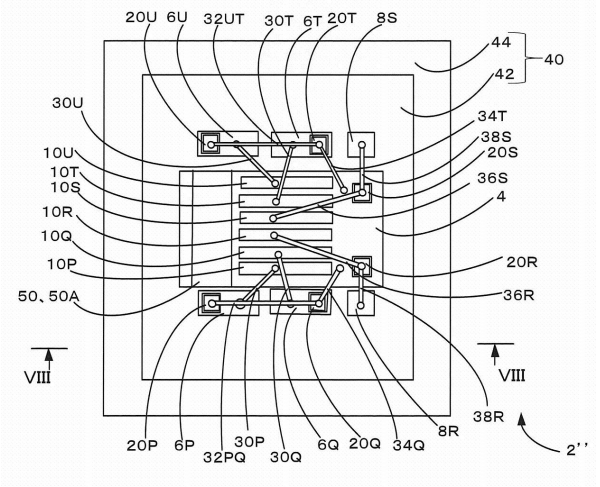


【図 6】

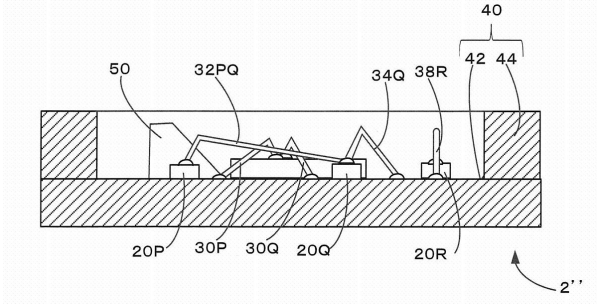


10

【図 7】



【図 8】



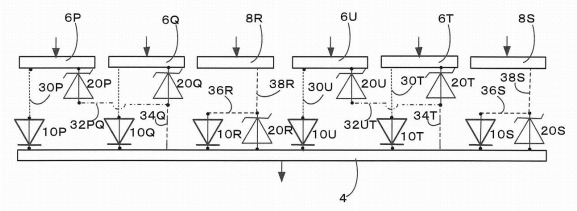
20

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

徳島県阿南市上中町岡 4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

審査官 村井 友和

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 2 2 8 4 0 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 6 / 1 5 2 5 6 2 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 S 5 / 0 0 - 5 / 5 0

H 0 1 L 3 3 / 4 8 - 3 3 / 6 4