

(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2009-199977

(P2009-199977A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 1	3 K 0 1 4
H 0 1 L 33/00 (2006.01)	H 0 1 L 33/00 N	5 F 0 4 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 5 1 0	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 S 1/00 E	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-42488 (P2008-42488)
 (22) 出願日 平成20年2月25日 (2008.2.25)

(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 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 野添 誠
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 3K014 AA01 LA01 LB02 LB04
 5F041 AA33 CA04 CA40 DA01 DA07
 DA13 DA20 DA43 DA74 DA82
 DB08 FF11

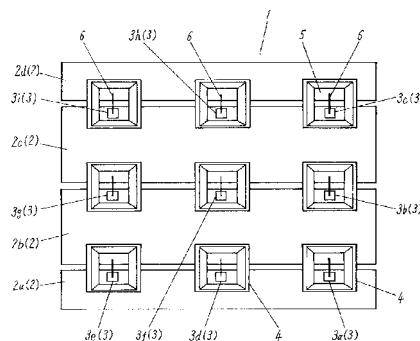
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】複数の発光素子が搭載されているにもかかわらず、発光素子で発生した熱を効率よく放熱することにより、発光素子の輝度の低下や故障を防ぎ、高い出力を維持しつつも故障の少ない信頼性の高い照明装置を提供する。

【解決手段】離間した状態で設けられた複数の金属板2と、この金属板2に搭載された複数の発光素子3と、隣接する金属板2を接続固定するとともに発光素子3のハウジングとして機能する絶縁部4と、絶縁部4によって形成される領域に発光素子3を樹脂封止するように成形された樹脂封止部5とを備える。発光素子3が金属板2にダイボンディングされていることにより、発光素子3で発生した熱は、金属板2に直接伝わり、金属板2の表面全体から放熱することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の金属板が離間した状態で設けられ、
複数の発光素子が、直列接続となるように、それぞれ隣接する金属板の一方にダイボンディングされ、他方にワイヤボンディングされている照明装置。

【請求項 2】

前記発光素子と前記ワイヤとを封止する樹脂封止部が、前記隣接する金属板に跨るように形成されている請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】

前記隣接する金属板の間には、発光素子が並列に複数個搭載されている請求項 1 または 2 記載の照明装置。

【請求項 4】

前記隣接する金属板をそれぞれ接続固定する絶縁部が備えられている請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記絶縁部は、隣接する他の絶縁部と補強部により接続されている請求項 4 記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子から発生した熱を効率よく放熱することが可能な照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道や交通の信号灯、警告灯、表示灯や自動車のランプなどにおいて、複数の発光素子を基板に搭載した照明装置が用いられている。発光素子は発光する際に発熱するが、発光素子は温度が高くなればなるほど発光効率が落ちたり、故障が発生したりするなど信頼性が低下するので、効率よく放熱して、発光素子の輝度の低下や故障を防ぐことが必要となる。

【0003】

例えば、非特許文献 1 には、配線基板上に搭載された発光素子を樹脂封止した半導体発光装置を銅板上に搭載した照明装置が記載されている。この照明装置は、熱伝導率の高い銅板上に半導体発光装置を搭載することで、半導体発光装置の発光素子から発生した熱を金属板から効率よく放熱し、発光素子の高温化を防いでいる。

【非特許文献 1】“ M モジュール ”, [online], 森山産業株式会社, [平成 20 年 2 月 12 日検索], インターネット < URL : http://www.moriyama-corp.co.jp/product1/product1_06/frame.htm >

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

照明装置においては、発光素子を高輝度化させることで照明装置全体の出力をさらに上げることが望まれている。発光素子の高輝度化が進むにつれて、発光素子にさらに大きな電流を流すことになるので、これに伴い、発光素子から発生する熱をさらに効率よく放熱することが必要である。

【0005】

そこで、本発明は、複数の発光素子が搭載されていても、発光素子で発生した熱を効率よく放熱することにより、発光素子の輝度の低下や故障を防ぎ、高い出力を維持しつつも故障の少ない信頼性の高い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】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の照明装置は、複数の金属板が離間した状態で設けられ、複数の発光素子が、直列接続となるように、それぞれ隣接する金属板の一方にダイボンディングされ、他方にワイヤボンディングされていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の照明装置によれば、複数の発光素子が直列接続となるように、金属板に直接ダイボンディングされており、複数の発光素子を搭載した照明装置であっても、発光素子から発生した熱を効率よく金属板から放熱することができるので、発光素子の輝度の低下や故障を防ぐことができ、高い出力を維持しつつも、故障の少ない信頼性の高い照明装置とすることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本願の第1の発明は、複数の金属板が離間した状態で設けられ、複数の発光素子が、直列接続となるように、それぞれ隣接する金属板の一方にダイボンディングされ、他方にワイヤボンディングされていることを特徴とする。

【0009】

発光素子は、直列接続となるように複数の金属板にそれぞれ搭載されている。離間した状態で設けられた金属板のうち、両端の金属板を電源に接続すると、金属板を介して、複数の発光素子にはそれぞれ電流が流れる。このように発光素子に電流が流れることにより、発光素子は発光する。複数の発光素子は、それぞれ金属板に直接ダイボンディングされているので、複数の発光素子から発生した熱は、それぞれの発光素子の底面から直接金属板に伝わる。そして、金属板の表面から雰囲気中に放熱される。このようにして、複数の発光素子を搭載する照明装置であっても、それぞれの発光素子で発生した熱は、発光素子がダイボンディングされている金属板に直接伝わり、そして金属板の表面全体から放熱されるので、これにより、発光素子に大電流を流しても、それぞれの発光素子の温度上昇を抑えることができ、輝度を向上させることができる。また、発光素子の故障を防ぐとともに寿命を長くすることもできる。このように、本発明の照明装置によれば、高い出力を維持しつつも故障の少ない信頼性の高い照明装置とすることができる。

20

【0010】

本願の第2の発明は、本願の第1の発明において、発光素子とワイヤとを封止する樹脂封止部が、隣接する金属板に跨るように形成されていることを特徴とする。

30

【0011】

発光素子を封止する樹脂封止部が、隣接する金属板に跨るように形成されていることにより、発光素子とワイヤとを保護しつつも、発光素子で発生した熱を、発光素子の底面から金属板に伝えるだけでなく、樹脂封止部を通してワイヤボンディングされている金属板の方へも伝えることができ、隣接する金属板のそれぞれから放熱させることができる。これにより、さらに高い効率で放熱することが可能な照明装置とすることができる。

【0012】

本願の第3の発明は、本願の第1または第2の発明において、隣接する金属板の間には、発光素子が並列に複数個接続されていることを特徴とする。

40

【0013】

隣接する金属板の間には、複数個の発光素子が、直列だけでなく並列にも搭載されていることにより、表示面積の大きな照明装置とすることができる。このように、隣接する金属板の間に、発光素子が並列に複数個接続されていても、それぞれの発光素子から発生した熱は金属板の表面全体から放熱することができるので、発光素子の搭載数が多くなっても、高い出力を維持しつつ、また、故障の少ない照明装置とすることができる。

【0014】

本願の第4の発明は、本願の第1から第3のいずれかの発明において、隣接する金属板をそれぞれ接続固定する絶縁部が備えられていることを特徴とする。

【0015】

50

絶縁部が、隣接する金属板を接続固定するので、離間した状態で設けられた複数の金属板を一体的に形成することができ、照明装置を保持する筐体などに、簡単に取り付けることが可能となる。

【0016】

本願の第5の発明は、本願の第4の発明において、絶縁部は、隣接する他の絶縁部と補強部により接続されていることを特徴としたものである。

【0017】

隣接する絶縁部同士を接続する補強部が設けられていることで電極として機能する金属板が離間して配置されていても、機械的な強度を向上させることができる。

【0018】

(実施の形態1)

以下、図面を用いて本発明の実施の形態1における照明装置について説明する。図1は、本発明の実施の形態1における照明装置の平面図である。図2は、図1の側面図である。

【0019】

図1および図2に示すように、本実施の形態1における照明装置1は、離間した状態で設けられた複数の金属板2と、この金属板2に搭載された複数の発光素子3と、隣接する金属板2を接続固定するとともに発光素子3のハウジングとして機能する絶縁部4と、絶縁部4によって形成される領域に発光素子3を樹脂封止するように成形された樹脂封止部5とを備える。そして、発光素子3と絶縁部4と樹脂封止部5とは、本実施の形態1の照明装置1における発光部10として機能する。

【0020】

金属板2は、熱伝導率の高いCu系素材若しくはFe系素材から形成された金属製の薄板である。金属板2a, 2b, 2c, 2dはそれぞれ、後述する絶縁部4の接続部を介して、わずかな隙間をあけた状態で設けられている。

【0021】

発光素子3は、GaNなどの導電性基板の上に、n型半導体層、発光層、p型半導体層が順に積層された半導体発光素子である。このような発光素子3は、底面側を一方の金属板2にダイボンディングし、発光素子3の上面側と他方の金属板2とを導電ワイヤ6によりワイヤボンディングすることにより、隣接する金属板と導通接続する。発光素子3は、離間した状態で設けられた複数の金属板2にそれぞれ直列また並列となるように搭載されている。

【0022】

例えば、発光素子3aは、隣接する金属板2a, 2bのうち、一方の金属板2aの側部にダイボンディングされている。そして、他方の金属板2bの、金属板2aに隣接する側の側部と発光素子3の上面側とが導電ワイヤ6によりワイヤボンディングされている。このようにすることで、発光素子3aの裏面側のn電極と金属板2aとを導通接続し、上面側のp電極と金属板2bとを導通接続することができる。

【0023】

また、発光素子3bは、発光素子3aと同様に、隣接する金属板2b, 2cのうち、金属板2bの、金属板2cに隣接する側の側部にダイボンディングされ、金属板2cにワイヤボンディングされている。さらに、発光素子3cも、発光素子3aおよび発光素子3bと同様に、隣接する金属板2c, 2dの間に搭載されている。

【0024】

このように、発光素子3a~3cはそれぞれ金属板2a~2dの間に直列接続となるように搭載され、またそれぞれの隣接する金属板2との間で導通接続されている。

【0025】

また、金属板2aには、発光素子3aと並列に発光素子3d, 3eがダイボンディングされ、それぞれの発光素子3d, 3eから導電ワイヤ6が金属板2bにワイヤボンディングされている。同様に、隣接する金属板2bと2cの間には発光素子3bと並列に発光素

10

20

30

40

50

子 3 f , 3 g が、また、隣接する金属板 2 c と 2 d との間には発光素子 3 c と並列に発光素子 3 h , 3 i がそれぞれ搭載されている。

【 0 0 2 6 】

このように、発光素子 3 a ~ 3 c を直列接続となるように搭載し、また、隣接する金属板 2 の間に、発光素子 3 a ~ 3 c のそれぞれと並列となるように発光素子 3 d ~ 3 i を搭載することにより、複数の金属板 2 のうち、両端となる金属板 2 a および金属板 2 d を電源に接続すると、金属板 2 a ~ 2 d を介して、すべての発光素子 3 に電流が流れ、発光素子 3 はそれぞれ発光する。

【 0 0 2 7 】

また、本実施の形態 1 における照明装置 1 は、複数の発光素子 3 のそれぞれを、隣接する金属板 2 の一方にダイボンディングし、他方にワイヤボンディングすることによって導通接続しているため、金属板 2 の表面には、発光素子 3 を搭載する配線基板のように配線パターンを形成する必要がなく、金属板 2 の表面積のうち、発光部 1 0 を除いた面積だけの放熱面積が確保される。

10

【 0 0 2 8 】

絶縁部 4 は、発光素子 3 を搭載する位置にそれぞれ形成されている。図 1 および図 2 に示すように、絶縁部 4 は、発光素子 3 が発光した光の出射方向へ向かって徐々に開口面積が広がるように形成され、発光素子 3 の側方に出射された光を反射して、主光取り出し側となる方向へと出射させる反射部 4 c と、この反射部 4 c に連設され、隣接する金属板 2 の離間した部分を埋めるように形成された接続部 4 b と、この接続部 4 b に連設され、隣接する 2 枚の金属板 2 を反射部 4 c との間に挟み込むようにして形成された挟持部 4 a とを備える。

20

【 0 0 2 9 】

絶縁部 4 は、金型で金属板 2 を上下から型締めし、金型内に形成されたキャビティに樹脂を注入することによって、隣接する金属板 2 に跨るように形成される。このように、絶縁部 4 は、接続部 4 b を介して、挟持部 4 a と反射部 4 c とで離間して設けられた金属板 2 を挟み込むように形成されているため、複数の金属板 2 は、分散せずに一体に保持される。

【 0 0 3 0 】

樹脂封止部 5 は、発光素子 3 と導電ワイヤ 6 とを封止して保護するものであり、絶縁部 4 の反射部 4 c によって形成される凹部に、隣接する金属板 2 に跨るように形成されている。樹脂封止部 5 は、絶縁部 4 の反射部 4 c によって形成される凹部内にそれぞれ発光素子 3 をダイボンディングならびにワイヤボンディングしたのち、封止樹脂を注入することによって成形される。

30

【 0 0 3 1 】

本実施の形態 1 における照明装置 1 の複数の金属板 2 のうち、両端となる金属板 2 a および金属板 2 d を電源に接続すると、金属板 2 に搭載されたすべての発光素子 3 に金属板 2 を介して電流が流れ、発光素子 3 はそれぞれ発光する。これに伴い、発光素子 3 が発熱するが、発光素子 3 は、それぞれ金属板 2 に直接ダイボンディングされているため、発光素子 3 で発生した熱は、発光素子 3 の裏面側の n 電極から直接金属板 2 に伝わる。さらに、発光素子 3 で発生した熱は樹脂封止部 5 を通して、発光素子 3 の導電ワイヤ 6 がワイヤボンディングされている側の金属板 2 にも伝わる。金属板 2 には、上述したように配線パターンを形成する必要がなく、熱を放出する面積が大きいため、発光素子 3 から金属板 2 に伝わった熱は、発光部 1 0 を除いた部分の表面から効率よく放熱することができる。従って、樹脂封止部 5 を成形する樹脂素材は、熱伝導率の高いものを採用するのが望ましい。

40

【 0 0 3 2 】

このようにして、複数の発光素子 3 を搭載する照明装置 1 であっても、それぞれの発光素子 3 で発生した熱は、発光素子 3 がダイボンディングされている金属板 2 に直接伝わり、そして金属板 2 の表面全体から放熱することができる。従って、それぞれの発光素子 3

50

に大きな電流を流しても、発光素子 3 で発生する熱を効率よく放熱して発光素子 3 の温度上昇を抑えることができ、発光素子 3 の輝度をさらに高いものとする事ができる。また、発光素子 3 の故障を防ぐとともに寿命を長くすることもできる。このように、本実施の形態 1 の照明装置 1 によれば、高い出力を維持しつつも故障の少ない信頼性の高い照明装置 1 とすることができる。

【0033】

また、本実施の形態 1 における照明装置 1 によれば、複数の発光素子 3 を直列また並列に接続する照明装置であっても、それぞれの発光素子 3 が直接金属板 2 にダイボンディングされていることにより、一对のリードフレームに発光素子をダイボンディングおよびワイヤボンディングによって導通接続した発光装置を、リードフレームを介して金属板に搭載する場合や、発光素子を基板に搭載した表面実装型の発光装置と比べて、発光素子で発生した熱を、リードフレームを介することなく直接金属板に伝えることができるので、より高い放熱性を有する照明装置 1 とすることができる。

【0034】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 における照明装置について図 3 および図 4 に基づいて説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 2 における照明装置の平面図である。図 4 は、図 2 の側面図である。なお、図 3 および図 4 においては、図 1 および図 2 と同じ構成のものは同符号を付して説明を省略する。

【0035】

本実施の形態 2 における照明装置 1 x には、隣接する絶縁部 4 同士を接続する補強板 7 が設けられている。この補強板 7 は、絶縁部 4 と一体的に形成され、離間して配置された金属板 2 の間に金属板 2 を端部で挟むようにして設けられた断面が H 状の板状部材である。

【0036】

補強板 7 は、絶縁部 4 を成形するときと同時に形成することができる。補強板 7 を離間して配置された金属板 2 の間に設けることで、照明装置 1 x 全体を一体とすることができる。また、補強板 7 が隣接する金属板 2 の隙間を埋めるように配置されているので、金属板 2 同士の間を跨るようにして金属製の異物が付着することで発生する短絡を防止することができる。更に、樹脂製の補強板 7 は、発光素子 3 で発生した熱を導電ワイヤ 6 がワイヤボンディングされている側の金属板 2 にも少なからず伝えることができるので、照明装置 1 x の放熱性にも寄与する。また、補強板 7 の表面自体からも放熱するので、更に放熱効果の向上が期待できる。

【0037】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではない。例えば、実施の形態 1, 2 においては、発光素子 3 は、裏面側に n 側電極が、上面側に p 側電極が形成されたものであったが、これに限らず、サファイアなどの絶縁性基板の上に、n 型半導体層が積層され、n 型半導体層に n 側電極と発光層とが積層され、発光層に p 型半導体層と p 側電極とが積層された発光素子を、フェイスアップで搭載したものでよい。この場合、隣接する金属板の一方に発光素子をダイボンディングし、この金属板と他方の金属板とに、上面側に 2 つある電極のそれぞれから導電ワイヤによりワイヤボンディングすることで、金属板と発光素子とは導通接続される。

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明は、複数の発光素子が搭載されていても、発光素子で発生した熱を効率よく放熱することができるので、発光素子の輝度の低下や故障を防ぎ、高い出力を維持しつつも故障の少ない信頼性の高い照明装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における照明装置の平面図

【図2】図1の側面図

【図3】本発明の実施の形態2における照明装置の平面図

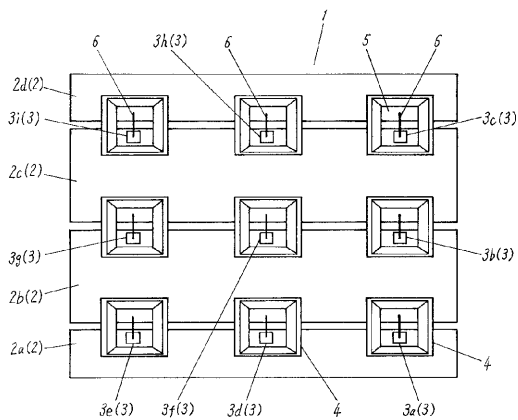
【図4】図2の側面図

【符号の説明】

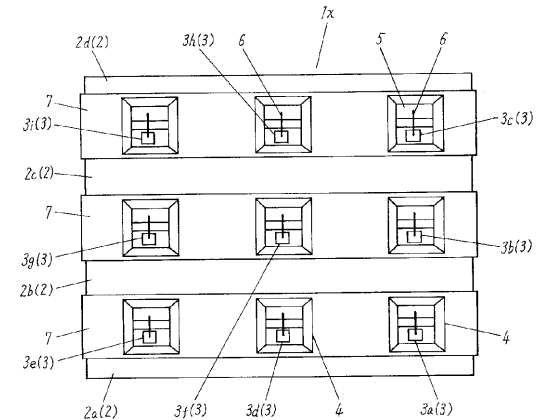
【0040】

- 1, 1x 照明装置
- 2, 2a ~ 2d 金属板
- 3, 3a ~ 3i 発光素子
- 4 絶縁部
- 4a 挟持部
- 4b 接続部
- 4c 反射部
- 5 樹脂封止部
- 6 導電ワイヤ
- 7 補強板
- 10 発光部

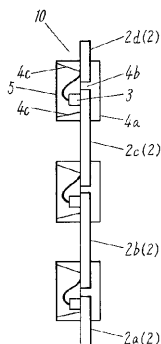
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

