

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4040664号
(P4040664)

(45) 発行日 平成20年1月30日(2008.1.30)

(24) 登録日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(51) Int.Cl. F I
H O I L 33/00 (2006.01) H O I L 33/00 N

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-320490 (P2006-320490)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成18年11月28日(2006.11.28)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-226869 (P2006-226869) の分割		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
原出願日	平成15年12月17日(2003.12.17)	(74) 代理人	100064746
(65) 公開番号	特開2007-67443 (P2007-67443A)		弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成19年3月15日(2007.3.15)	(74) 代理人	100085132
審査請求日	平成18年11月28日(2006.11.28)		弁理士 森田 俊雄
(31) 優先権主張番号	特願2003-39609 (P2003-39609)	(74) 代理人	100083703
(32) 優先日	平成15年2月18日(2003.2.18)		弁理士 仲村 義平
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体発光装置および電子撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の領域と、前記第1の領域の周縁に沿って同一平面上に延在する第2の領域とが規定された主表面を有し、スリット状の溝によって離間した部分を含み、前記主表面と反対側の面に形成された第1の凹部と、前記第1の領域に形成された第2の凹部とが形成されたリードフレームと、

前記第1の領域の前記第2の凹部に設けられた半導体発光素子と、

前記半導体発光素子の頂面に設けられた電極と、前記半導体発光素子から離間する前記主表面とを接続する金属線と、

前記半導体発光素子から発せられた光を透過する材料から形成され、前記半導体発光素子および前記金属線を完全に覆うように前記第1の領域に設けられた第1の樹脂部材と、

前記半導体発光素子から発せられた光を反射するように形成され、前記半導体発光素子を囲むように前記第2の領域に設けられた第2の樹脂部材とを備え、

前記第1の樹脂部材は、第1の頂面を含み、

前記第2の樹脂部材は、前記主表面からの距離が前記主表面から前記第1の頂面までの距離よりも大きい位置に設けられた第2の頂面と、前記半導体発光素子が位置する側において前記主表面から離隔する方向に延在し、前記第2の頂面に連なる内壁とを含み、

前記内壁は、前記第1の頂面上において前記第1の樹脂部材によって覆われず、

前記主表面に平行な面上において前記内壁によって規定される形状は、円形、楕円形および多角形のいずれかであり、

前記内壁は、頂点が下方に位置する円錐、楕円錐および多角錐のいずれかを想定した場合に、これらの錐体の底面から頂点に向かって延在する錐体の側壁の形状を有する、半導体発光装置。

【請求項 2】

前記スリット状の溝によって離間した部分は、前記半導体発光素子から発せられた光を反射する樹脂により充填されている、請求項 1 に記載の半導体発光装置。

【請求項 3】

前記内壁の表面にめっきが施されている、請求項 1 または 2 に記載の半導体発光装置。

【請求項 4】

前記第 2 の樹脂部材は、白色のポリアミド系樹脂である、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置。 10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の半導体発光装置を備える、電子撮像装置。

【請求項 6】

前記半導体発光装置から 50 cm 隔てた位置に、縦 60 cm、横 50 cm の大きさを有する矩形形状の基準面を設けた場合に、前記半導体発光装置から前記基準面の中心に向けて光が照射された時、前記基準面の四隅における照度は、前記基準面の中心における照度の 50% 以上である、請求項 5 に記載の電子撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 20

【0001】

この発明は、一般的には、半導体発光装置および電子撮像装置に関し、より特定的には、発光ダイオード (LED) などの半導体発光素子を用いた半導体発光装置および電子撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 16 は、従来の半導体発光装置の代表的な構造を示す断面図である。図 16 を参照して、半導体発光装置は、主表面 101 a を有するリードフレーム 101 を備える。リードフレーム 101 は、所定のパターン形状に形成されており、主表面 101 a にはスリット状の溝 101 m が形成されている。リードフレーム 101 が折り曲げられることによって、主表面 101 a と離れた位置に端子部 101 n が形成されている。端子部 101 n は、半導体発光装置を実装する基板などに接続される。 30

【0003】

リードフレーム 101 の周囲にはインサート成型などによって樹脂部 103 が設けられている。樹脂部 103 は、主表面 101 a 上において凹部 103 m を規定している。凹部 103 m の内部に位置するように、主表面 101 a 上には、銀 (Ag) ペースト 107 を介して LED チップ 104 が搭載されている。LED チップ 104 の頂面側に形成された電極とリードフレーム 101 の主表面 101 a とが、ボンディングワイヤ 105 によって接続されている。

【0004】 40

主表面 101 a 上には、LED チップ 104 およびボンディングワイヤ 105 を覆い、凹部 103 m の内部を完全に充填するようにエポキシ樹脂 106 が設けられている。

【0005】

続いて、図 16 中の半導体発光装置の製造方法について説明する。まず、板状のリードフレーム 101 を所定のパターン形状に加工する。銀 (Ag) めっきを施した状態でリードフレーム 101 を樹脂部 103 内にインサート成型する。その後、主表面 101 a 上に銀ペースト 107 を介して LED チップ 104 を搭載する。LED チップ 104 と主表面 101 a とをボンディングワイヤ 105 によって電氣的に接続する。

【0006】

LED チップ 104 およびボンディングワイヤ 105 をエポキシ樹脂 106 によって封 50

止する。この際、リードフレーム101に銀めっきが施された状態では、錆などが発生し、はんだ付けが阻害されるおそれがある。このため、リードフレーム101に、はんだめっきなどの外装めっきを施しておく。最後に、リードフレーム101の不要部分をカットし、所定の折り曲げ加工を行なうことによって、端子部101nを形成する。

【0007】

また、従来の半導体発光装置については、たとえば、特開平7-235696号公報(特許文献1)および特開2002-141558号公報(特許文献2)などに開示されている。

【特許文献1】特開平7-235696号公報

【特許文献2】特開2002-141558号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

半導体発光装置の高輝度化を図るにあたって、図16中の半導体発光装置では以下に説明する問題が生じた。

【0009】

樹脂部103は、所定のパターン形状に形成されたリードフレーム101の形状を固定する役割のほかに、LEDチップ104から発せられる光を凹部103mの側壁で反射することによって光の指向性を制御するという役割も果たしている。しかし、LEDチップ104から発せられた光の進行方向は、エポキシ樹脂106の頂面側から出射する際に屈折によって変化する。このため、従来技術では、光の指向性を十分に制御することができず、さらには半導体発光装置の高輝度化を図ることができなかった。

20

【0010】

また、半導体発光装置が実装される基板とリードフレーム101とが意図しない箇所において接触し、短絡が発生することを防止するため、リードフレーム101を折り曲げることによって端子部101nを形成している。しかし、半導体発光装置の製品高さには制限があるため、このような折り曲げ構造を有するリードフレーム101によっては、樹脂部103の高さを十分に確保することができない。このことも、従来技術において半導体発光装置の高輝度化を図ることができない一因となっていた。

【0011】

また、半導体発光装置の高放熱化を図るにあたって、図16中の半導体発光装置では以下に説明する問題が生じた。

30

【0012】

まず、半導体発光装置の高放熱化を図る必要性について簡単に説明する。搭載されているLEDチップ104が発光する際に熱が発生するが、LEDチップ104に流れる電流が大きくなるほど発熱量は大きくなる。また、一般的には、LEDチップ104の温度が高くなるに従って、LEDチップ104の発光効率が低下し、また光劣化が著しくなる。すなわち、LEDチップ104に大きい電流を流しても、効果的に明るい光を取り出せなくなり、さらにはLEDチップ104の寿命を短くしてしまう。以上のような理由から、LEDチップ104から発生する熱を効果的に外部へ逃がすことが必要となる。

40

【0013】

そこで、半導体発光装置の高放熱化を図るためには、次に示すような方法が考えられる。

【0014】

(a) リードフレーム101の厚みを大きくする。

(b) LEDチップ104から端子部101nまでの距離を小さくする。

【0015】

(c) リードフレーム101を形成する材料として、高熱伝導性の材料を使用する。

しかし、従来技術では、半導体発光装置を製造する工程において、リードフレーム101に折り曲げ加工を行なう必要がある。所定の折り曲げ加工を行なうために、リードフレ

50

ーム101の厚みを一定以上に大きくすることができない。

【0016】

また、金型で板材を打ち抜くことによって、リードフレーム101を所定のパターン形状に形成している。しかし、リードフレーム101の厚みを大きくした場合、板材を打ち抜く際に使用する金型の強度を確保するために、金型の厚みを大きくしなければならない。このため、金型によって打ち抜かれる部分、つまりスリット状の溝101mが形成される幅が広がる。この場合、主表面1a上においてボンディングするための領域を十分に確保できなかつたり、リードフレーム101の表面積が小さくなることによって放熱性が逆に低下するといった問題が発生する。このような理由から、半導体発光装置の高放熱化を図るために上述の(a)に示す方法を採用することができなかつた。

10

【0017】

また、主表面101aから折り曲げられた位置に端子部101nが形成されたリードフレーム101の構造上、主表面101aに搭載されたLEDチップ104から端子部101nまでの距離を一定以上に小さくすることはできない。したがって、半導体発光装置の高放熱化を図るために上述の(b)に示す方法も採用することができなかつた。

【0018】

さらに、リードフレーム101の同様の構造上の理由から、リードフレーム101を形成する材料として、折り曲げ加工性に優れた材料を選択しなければならない。このため、単純に高熱伝導性の材料を使用することができず、半導体発光装置の高放熱化を図るために上述の(c)に示す方法も採用することができなかつた。

20

【0019】

そこでこの発明の目的は、上記の課題を解決することであり、放熱性に優れるとともに、光の指向性を適切に制御することができる半導体発光装置および電子撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0020】

この発明に従った半導体発光装置は、リードフレームと、半導体発光素子と、金属線と、第1の樹脂部材と、第2の樹脂部材とを備える。リードフレームは、第1の領域と、第1の領域の周縁に沿って同一平面上に延在する第2の領域とが規定された主表面を有する。リードフレームは、スリット状の溝によって離間した部分を含む。リードフレームには、主表面と反対側の面に形成された第1の凹部と、第1の領域に形成された第2の凹部とが形成されている。半導体発光素子は、第1の領域の第2の凹部に設けられている。金属線は、半導体発光素子の頂面に設けられた電極と、半導体発光素子から離間する主表面とを接続する。第1の樹脂部材は、半導体発光素子から発せられた光を透過する材料から形成されている。第1の樹脂部材は、半導体発光素子および金属線を完全に覆うように第1の領域に設けられている。第2の樹脂部材は、半導体発光素子から発せられた光を反射するように形成されている。第2の樹脂部材は、半導体発光素子を囲むように第2の領域に設けられている。第1の樹脂部材は、第1の頂面を含む。第2の樹脂部材は、主表面からの距離が主表面から第1の頂面までの距離よりも大きい位置に設けられた第2の頂面と、半導体発光素子が位置する側において主表面から離隔する方向に延在し、第2の頂面に連なる内壁とを含む。内壁は、第1の頂面上において第1の樹脂部材によって覆われていない。主表面に平行な面上において内壁によって規定される形状は、円形、楕円形および多角形のいずれかである。内壁は、頂点が下方に位置する円錐、楕円錐および多角錐のいずれかを想定した場合に、これらの錐体の底面から頂点に向かって延在する錐体の側壁の形状を有する。

30

40

【0023】

また好ましくは、スリット状の溝によって離間した部分は、半導体発光素子から発せられた光を反射する樹脂により充填されている。

【0024】

また好ましくは、内壁の表面にめっきが施されている。

50

また好ましくは、第2の樹脂部材は、白色のポリアミド系樹脂である。

【0025】

この発明に従った電子撮像装置は、上述のいずれかに記載の半導体発光装置を備える。

また好ましくは、半導体発光装置から50cm隔てた位置に、縦60cm、横50cmの大きさを有する矩形形状の基準面を設けた場合に、半導体発光装置から基準面の中心に向けて光が照射された時、基準面の四隅における照度は、基準面の中心における照度の50%以上である。

【発明の効果】

【0026】

以上説明したように、この発明に従えば、放熱性に優れるとともに、光の指向性を適切に制御することができる半導体発光装置および電子撮像装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1における半導体発光装置を示す断面図である。図1を参照して、半導体発光装置は、所定のパターン形状に形成され、主表面1aを有するリードフレーム1と、主表面1a上に設けられたLEDチップ4と、LEDチップ4を覆うように主表面1a上に設けられたエポキシ樹脂6と、エポキシ樹脂6の周囲に設けられた樹脂部3とを備える。

【0028】

リードフレーム1は、同一平面上において延在する板形状を有する。リードフレーム1には、所定のパターンニング加工を行なうことによって、主表面1aから主表面1aと反対側の面1bにまで達するスリット状の溝1mが形成されている。

【0029】

リードフレーム1の反対側の面1bには、スリット状の溝1mに連なる溝15が形成されている。これにより、リードフレーム1においてスリット状の溝1mが形成された部分1tは、他の部分の厚みよりも小さい厚みで形成されている。

【0030】

図2は、図1中の半導体発光装置を示す平面図である。図2では、リードフレーム1に形成されている一部の構造物が省略されている。図1および図2を参照して、主表面1aには、2点鎖線で描かれた円13の内部に位置する領域10と、円13の外部に位置し、領域10の周縁に沿って延在する領域20とが規定されている。円13の中心を通るように溝1mが形成されており、スリット状の溝1mによってリードフレーム1が離間している。

【0031】

LEDチップ4は、主表面1aの領域10に位置して設けられている。LEDチップ4は、銀(Ag)ペースト7を介して設けられている。LEDチップ4の頂面に設けられた図示しない電極と、領域10に位置し、LEDチップ4が設けられた主表面1aとはスリット状の溝1mによって離間している主表面1aとが、金線5によって接続されている。つまり、LEDチップ4は、銀ペースト7および金線5によって主表面1aに機械的および電氣的に接続されている。

【0032】

LEDチップ4の電極に接続された金線5の一方端5pは、ボール状に形成されており、主表面1aに接続された金線5の他方端5qは、線状に形成されている。つまり、金線5を所定の位置に接続する際のワイヤボンディングは、まず金線5の一方端5pをLEDチップ4の電極にボールボンディングし、続いて金線5の他方端5qを主表面1aにウェッジボンディングすることによって行なわれている。

【0033】

LEDチップ4から光が発せられると熱が発生する。この熱はリードフレーム1に伝わ

10

20

30

40

50

り、リードフレーム 1 から外部に放熱される。本実施の形態では、リードフレーム 1 の部分 1 t を小さい厚みで形成することによって、スリット状の溝 1 m を、溝幅を小さくして加工することができる。このため、リードフレーム 1 の他の部分の厚みを大きくすることによって、リードフレーム 1 による放熱を効率良く行なうことができる。

【 0 0 3 4 】

また、リードフレーム 1 から効率良く放熱を行うため、リードフレーム 1 は、熱伝導率が 3 0 0 (W / m · K) 以上 4 0 0 (W / m · K) 以下の金属によって形成されている。リードフレーム 1 を形成する金属の熱伝導率が 3 0 0 (W / m · K) よりも小さい場合、リードフレーム 1 による放熱の効果を十分に図ることができない。また、リードフレーム 1 を形成する金属の熱伝導率が 4 0 0 (W / m · K) よりも大きい場合、リードフレーム 1 を実装する際に発生する熱が L E D チップ 4 に伝わることによって、L E D チップ 4 の信頼性が低下するおそれが生じる。

10

【 0 0 3 5 】

具体的には、主成分である銅 (C u) に対して、鉄 (F e)、亜鉛 (Z e)、ニッケル (N i)、クロム (C r)、シリコン (S i)、スズ (S n)、鉛 (P b) または銀 (A g) などの金属を適宜混ぜた合金によってリードフレーム 1 が形成されている。この場合、銅に加える金属の量を小さくするほど、リードフレーム 1 を形成する合金の熱伝導率を高くすることができる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施の形態では、リードフレーム 1 が折り曲げのない構造で形成されているため、リードフレーム 1 を形成する材料を選択する際に、その材料の折り曲げ加工性を考慮する必要がない。このため、幅広い種類の材料からリードフレーム 1 を形成するための材料を選択することができる。また、リードフレーム 1 は折り曲げのない構造で形成されているため、折り曲げ時に発生する割れおよびクラックなどを懸念する必要がない。

20

【 0 0 3 7 】

リードフレーム 1 が、樹脂にインサート成型されることによって、主表面 1 a 上には、領域 2 0 に位置する樹脂部 3 が設けられている。また、樹脂がリードフレーム 1 の反対側の面 1 b にまで回り込んで樹脂部 8 を形成している。樹脂部 8 は、スリット状の溝 1 m および溝 1 5 を充填するように設けられている。樹脂部 3 および 8 は、所定のパターン形状に形成されたリードフレーム 1 の形状を保持する役割を果たしている。特に、本実施の形態では、樹脂部 8 がリードフレーム 1 の反対側の面 1 b を広く覆っているため、リードフレーム 1 と樹脂部 8 との接着強度を増大させることができる。これにより、半導体発光装置の信頼性を向上させることができる。樹脂部 8 の両側に位置するリードフレーム 1 の反対側の面 1 b には、半導体発光装置を実装基板に接続するための端子部 9 が設けられている。

30

【 0 0 3 8 】

樹脂部 8 の両側に位置する端子部 9 は、絶縁体である樹脂部 8 によって隔てられている。このため、端子部 9 を実装基板にはんだ付けする場合に、たとえば、アノード・カソード間、または複数の L E D チップ間などにおいて短絡が発生することを防止できる。

【 0 0 3 9 】

樹脂部 3 は、主表面 1 a にほぼ平行な平面上に延在する頂面 3 a と、L E D チップ 4 が設けられた主表面 1 a の領域 1 0 を囲み、主表面 1 a から離隔する方向に延在する内壁 3 b とを有する。内壁 3 b は、主表面 1 a と頂面 3 a とに連なっている。樹脂部 3 の内壁 3 b は、L E D チップ 4 から発せられた光を反射するための反射面として機能する。

40

【 0 0 4 0 】

樹脂部 3 および 8 は、L E D チップ 4 から発せられた光を樹脂部 3 で効率良く反射するために、反射率が高い白色の樹脂から形成されている。また、製造時におけるリフロー工程を考慮して、樹脂部 3 および 8 は、耐熱性に優れた樹脂から形成されている。具体的には、上述の両方の条件を満たす液晶ポリマーまたはポリアミド系樹脂などが使用されている。なお、これ以外の樹脂およびセラミックなどについても、樹脂部 3 および 8 を形成す

50

る材料として使用することができる。また、LEDチップ4から発せられた光をさらに効率良く反射させるために、内壁3bの表面にめっきを施しても良い。

【0041】

樹脂部3の内壁3bと主表面1aとによって形成された凹部には、LEDチップ4および金線5が位置している。その凹部には、LEDチップ4および金線5を覆うようにエポキシ樹脂6が設けられている。エポキシ樹脂6は、外部からの物理的または電氣的な接触に対して、LEDチップ4および金線5を保護する役割を果たしている。エポキシ樹脂6は、内壁3bから中心部にかけてやや凹んだ形状の頂面6aを有する。エポキシ樹脂6は、主表面1aから頂面6aまでの距離が、主表面1aから樹脂部3の頂面3aまでの距離よりも小さくなるように形成されている。このため、エポキシ樹脂6の頂面6a上においても頂面3aに向かう方向に内壁3bが延在している。

10

【0042】

エポキシ樹脂6は、LEDチップ4から発せられる光に対して、樹脂部3が有する反射率よりも小さい反射率を有する材料で形成されている。具体的には、ポットイング方式で注型された透明または乳白色の樹脂が使用されている。なお、ポットイング方式以外にも、トランスファー成型またはインジェクション成型などによっても、エポキシ樹脂6を設けることが可能である。この場合は、エポキシ樹脂6を任意の形状(たとえばレンズ形状)に形成することができる。

【0043】

図3は、図1中のIII-III線上に沿った断面図である。図1および図3を参照して、主表面1aに平行な平面上において内壁3bによって規定される形状25が円形となっている。樹脂部3は、その内壁3bによって規定される形状25の面積が、主表面1aから離れるに従って大きくなるように形成されている。つまり、内壁3bは、頂点が下方に位置する円錐を想定した場合に、その円錐の底面から頂点に向かって延在する円錐の側壁の形状を有する。

20

【0044】

図4は、樹脂部の内壁によって光が反射される様子を模式的に表わした断面図である。図4を参照して、主表面1a上に光源22が設けられている場合を想定すると、光源22から発せられた光は放射状に進行する。半導体発光装置では、この光源22から発せられる光の指向性を適切に制御し、さらには、所定の方向に高輝度な光を取り出すことが重要となる。樹脂部3は、内壁3bによって規定される形状の面積が主表面1aから離れるに従って大きくなるように形成されているため、光源から主表面1aに近い方向に進行する光を内壁3bによって所定の方向に反射させることができる。これにより、光源から発せられた光を、半導体発光装置の前面、つまり矢印23に示す方向に取り出すことができる。また、主表面1aに平行な平面上において内壁3bによって規定される形状が円形となっているため、内壁3bの傾きを調整することによって光の指向性を容易に制御することができる。

30

【0045】

本実施の形態では、図1を参照して、LEDチップ4から発せられた光は、内壁3bによって所定の方向に反射され、エポキシ樹脂6を透過して頂面6aから外部へと出射する。この際、頂面6aにおいて屈折が生じることによって光の進行する方向が変化する。しかし、頂面6a上においても反射面として機能する内壁3bが存在するため、光を再び内壁3bに反射させて半導体発光装置の前面へと出射させることができる。

40

【0046】

図5および図6は、内壁によって規定される形状の変形例を示す断面図である。図5および図6は、図3に示す断面に相当する断面図である。

【0047】

図5を参照して、主表面1aに平行な平面上において内壁3bによって規定される形状26が楕円となるように樹脂部3を形成してもよい。図6を参照して、主表面1aに平行な平面上において内壁3bによって規定される形状27が長方形となるように樹脂部3を

50

形成してもよい。これらの場合、半導体発光装置から発せられる光の発光面積を大きくとることができる。このように半導体発光装置が搭載される電子機器などの使用目的にあわせて、樹脂部 3 を設ける形態を適宜変更すれば良い。

【 0 0 4 8 】

この発明の実施の形態 1 に従った半導体発光装置は、第 1 の領域としての領域 1 0 と、領域 1 0 の周縁に沿って延在する第 2 の領域としての領域 2 0 とが規定された主表面 1 a を有するリードフレーム 1 と、領域 1 0 に設けられた半導体発光素子としての L E D チップ 4 と、L E D チップ 4 を完全に覆うように領域 1 0 に設けられた第 1 の樹脂部材としてのエポキシ樹脂 6 と、L E D チップ 4 を囲むように領域 2 0 に設けられた第 2 の樹脂部材としての樹脂部 3 とを備える。

10

【 0 0 4 9 】

エポキシ樹脂 6 は、L E D チップ 4 から発せられた光に対して第 1 の反射率を有する。樹脂部 3 は、L E D チップ 4 から発せられた光に対して第 1 の反射率よりも大きい第 2 の反射率を有する。エポキシ樹脂 6 は、第 1 の頂面としての頂面 6 a を含む。樹脂部 3 は、主表面 1 a からの距離が主表面 1 a から頂面 6 a までの距離よりも大きい位置に設けられた第 2 の頂面としての頂面 3 a と、L E D チップ 4 が位置する側において主表面 1 a から離隔する方向に延在し、頂面 3 a に連なる内壁 3 b とを含む。

【 0 0 5 0 】

半導体発光装置は、L E D チップ 4 に接続される一方端 5 p と、主表面 1 a に接続される他方端 5 q とを有する金属線としての金線 5 をさらに備える。エポキシ樹脂 6 は、金線 5 を完全に覆うように設けられている。

20

【 0 0 5 1 】

リードフレーム 1 は、スリット状の溝 1 m によって離間した部分 1 t を含む。部分 1 t は他の部分の厚みよりも小さい厚みで形成されている。

【 0 0 5 2 】

リードフレーム 1 は、同一平面上に延在する板形状に形成されている。リードフレーム 1 は、主表面 1 a と反対側の面 1 b に形成され、かつ樹脂としての樹脂部 8 が充填される第 1 の凹部としての溝 1 5 を含む。反対側の面 1 b には、溝 1 5 の両側に位置して実装基板に電氣的に接続される端子部 9 が設けられている。

30

【 0 0 5 3 】

樹脂部 3 は、主表面 1 a に平行な面上において内壁 3 b によって規定される形状の面積が、主表面 1 a から離れるに従って大きくなるように形成されている。主表面 1 a に平行な面上において内壁 3 b によって規定される形状は、円形、楕円形および多角形のいずれかである。

【 0 0 5 4 】

このように構成された半導体発光装置によれば、頂面 6 a 上においても L E D チップ 4 から発せられる光を反射させるための内壁 3 b が延在している。また、相対的に低い位置にエポキシ樹脂 6 の頂面 6 a が設けられているため、光がエポキシ樹脂 6 を透過する際に減衰することを抑制できる。さらに、板状に形成されることによってリードフレーム 1 の高さが低く抑えられているため、樹脂部 3 の高さを高くすることができる。これにより、L E D チップ 4 から発せられる光を反射させるための内壁 3 b をより高い位置まで延在させることができる。以上の理由から、L E D チップ 4 から発せられる光の指向性を適切に制御して、半導体発光装置から高輝度な光を取り出すことができる。

40

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 2)

図 7 は、この発明の実施の形態 2 における半導体発光装置を示す断面図である。図 7 を参照して、実施の形態 2 における半導体発光装置は、実施の形態 1 における半導体発光装置と比較して、リードフレーム 1 の形状が異なる。以下において、重複する構造の説明は省略する。

【 0 0 5 6 】

50

リードフレーム 1 の主表面 1 a には、領域 1 0 (図 2 を参照のこと) に位置して凹部 3 0 が形成されている。凹部 3 0 の底面には、LEDチップ 4 が銀ペースト 7 を介して設けられている。また、凹部 3 0 の底面には、LEDチップ 4 の頂面から延びる金線 5 の他方端 5 q が接続されている。凹部 3 0 の側壁は、主表面 1 a 上における凹部 3 0 の開口面積が凹部 3 0 の底面の面積よりも大きくなるように傾いて形成されている。

【 0 0 5 7 】

エポキシ樹脂 6 は、LEDチップ 4 および金線 5 を覆うように設けられている。但し、LEDチップ 4 が相対的に低い位置に設けられているため、エポキシ樹脂 6 の頂面 6 a は実施の形態 1 と比較して低い位置に形成されている。

【 0 0 5 8 】

この発明の実施の形態 2 に従った半導体発光装置では、リードフレーム 1 は、領域 1 0 に形成された第 2 の凹部としての凹部 3 0 を含む。LEDチップ 4 は凹部 3 0 に設けられている。

【 0 0 5 9 】

このように構成された半導体発光装置によれば、実施の形態 1 に記載の効果と同様の効果を奏することができる。さらに、凹部 3 0 の側壁は、LEDチップ 4 から発せられた光を反射する反射面としての役割を果たす。また、凹部 3 0 の底面に LEDチップ 4 を設けることによって、樹脂部 3 の高さを変えずに、頂面 6 a 上から頂面 3 a まで延在する内壁 3 b の距離を大きくすることができる。以上の理由から、LEDチップ 4 から発せられる光の指向性をさらに容易に制御することができる。

【 0 0 6 0 】

(実施の形態 3)

図 8 は、この発明の実施の形態 3 における半導体発光装置を示す断面図である。図 8 を参照して、実施の形態 3 における半導体発光装置は、実施の形態 1 における半導体発光装置と比較して、金線 5 を主表面 1 a および LEDチップ 4 の頂面にワイヤボンディングする形態が異なる。以下において、重複する構造の説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

LEDチップ 4 の電極に接続された金線 5 の一方端 5 p は、線状に形成されており、主表面 1 a に接続された金線 5 の他方端 5 q は、ボール状に形成されている。つまり、金線 5 を所定の位置に接続する際のワイヤボンディングは、まず金線 5 の他方端 5 q を主表面 1 a にボールボンディングし、続いて金線 5 の一方端 5 p を LEDチップ 4 の電極にウェッジボンディングすることによって行なわれている。これにより、LEDチップ 4 の頂面側において形成される金線 5 のループ形状を小さくすることができる。

【 0 0 6 2 】

エポキシ樹脂 6 は、LEDチップ 4 および金線 5 を覆うように設けられている。但し、金線 5 のループ形状が小さく形成されているため、エポキシ樹脂 6 の頂面 6 a は実施の形態 1 と比較して低い位置に形成されている。

【 0 0 6 3 】

なお、本実施の形態では、ウェッジボンディングされた金線 5 の一方端 5 p と LEDチップ 4 の電極との接続の強度が若干弱くなる。このため、必要とされる信頼性 (耐リフロー性または耐温度サイクル性など) を満たさないおそれがある。この場合、ウェッジボンディングされた金線 5 の一方端 5 p の上からさらに金属をボールボンディングすることによって接続を補強することができる。このボールボンディングは、既にボールボンディングされている金線 5 の他方端 5 q の上から行なっても良い。

【 0 0 6 4 】

この発明の実施の形態 3 に従った半導体発光装置では、一方端 5 p は、線状に形成されており、他方端 5 q は、ボール状に形成されている。一方端 5 p には、LEDチップ 4 との間で金線 5 を挟持するボール状の金属が設けられている。

【 0 0 6 5 】

このように構成された半導体発光装置によれば、実施の形態 1 に記載の効果と同様の効

10

20

30

40

50

果を奏することができる。さらに、金線5の一方端5pをLEDチップ4の電極にウェッジボンディングすることによって、樹脂部3の高さを変えずに、頂面6a上から頂面3aまで延在する内壁3bの距離を大きくすることができる。これにより、LEDチップ4から発せられる光の指向性をさらに容易に制御することができる。

【0066】

(実施の形態4)

図9は、この発明の実施の形態4における半導体発光装置を示す平面図である。図9を参照して、実施の形態4における半導体発光装置では、実施の形態1から3のいずれかに記載の形態で、リードフレーム51、52および53の主表面上にLEDチップ71、72および73がそれぞれ搭載されている。

10

【0067】

LEDチップ71、72および73は、それぞれ緑、赤および青で発光するLEDチップである。LEDチップ71、72および73は、略三角形の各頂点に位置するように互いに近接して設けられている。LEDチップ71、72および73が設けられたリードフレーム51、52および53の部分は、スリット状の溝によって離間している。このように発光色の異なるLEDチップを近接して配置することによって、フルカラーの半導体発光装置を形成している。

【0068】

リードフレーム51、52および53は、LEDチップ71、72および73がそれぞれ設けられた部分から異なる方向(矢印41、42および43に示す方向)に向かって延在している。リードフレーム51、52および53は、リードフレーム51および53の主表面の面積が、リードフレーム52の主表面の面積よりも大きくなるように形成されている。

20

【0069】

リードフレーム51および52の間にはリードフレーム81が、リードフレーム52および53の間にはリードフレーム83が、リードフレーム53および51の間にはリードフレーム82が設けられている。リードフレーム81とLEDチップ71とが金線61によって電氣的に接続されている。リードフレーム83とLEDチップ73とが金線63によって電氣的に接続されている。リードフレーム82とLEDチップ72とが金線62によって電氣的に接続されている。

30

【0070】

この発明の実施の形態4に従った半導体発光装置は、赤、青および緑でそれぞれ発光する3つの半導体発光素子としてのLEDチップ71、72および73と、LEDチップ71、72および73が1つずつ設けられ、互いに離間する3つのリードフレーム51、52および53とを備える。リードフレーム51、52および53の各々は、互いに異なる方向に延在している。

【0071】

青および緑でそれぞれ発光するLEDチップ71および73が設けられたリードフレーム51および53の主表面の面積は、赤で発光するLEDチップ72が設けられたリードフレーム52の主表面の面積よりも大きい。

40

【0072】

このように構成された半導体発光装置によれば、フルカラーの半導体発光装置においても実施の形態1から3に記載の効果を奏することができる。特に、実施の形態1において説明したように、スリット状の溝が形成されているリードフレーム51、52および53の部分の厚みを小さくすることによって、溝幅を小さくしてスリット状の溝を加工することができる。これにより、LEDチップ71、72および73をより近接させて配置することができるため、半導体発光装置の混色性を向上させることができる。

【0073】

また、リードフレーム51、52および53は、互いに異なる方向に向かって延在している。このため、LEDチップ71、72および73において発生した熱を分散して効率

50

良く放熱することができる。さらに、緑および青で発光するLEDチップ71および73の発熱量が大きいことを考慮して、LEDチップ71および73を搭載するリードフレーム51および53の主表面の面積を、赤で発光するLEDチップ72を搭載するリードフレーム52の主表面の面積よりも大きくしている。これにより、LEDチップ71、72および73において発生した熱をリードフレーム51、52および53を介して均等に放熱することができる。

【0074】

LEDチップを複数設けるフルカラーの半導体発光装置の場合、LEDチップからの発熱量も大きくなるため、特に本発明を有効に利用することができる。また、本発明によれば、内壁3bを設ける形状によって光の指向角を容易に狭めることができる。これにより、フルカラーの半導体発光装置においても、混色性を損なうことなく、取り出す光の輝度を高くすることができる。なお、レンズを取り付けることによって光の指向角を調整する手法も考えられるが、混色性を満たすことは非常に困難である。また、半導体発光装置の製品高さが高くなるという問題も発生する。

10

【0075】

(実施の形態5)

図10は、この発明の実施の形態5におけるカメラ付き携帯電話を示す透視図である。図10を参照して、カメラ付き携帯電話84は、実施の形態4において説明した半導体発光装置である半導体発光装置86を備える。

【0076】

筐体85の前面には、液晶画面90と、CCD(Charge Coupled Device)素子用窓89と、発光素子用窓87とが形成されている。筐体85の内部には、実装基板92が設けられている。実装基板92上には、液晶画面90、CCD素子用窓89および発光素子用窓87に向い合う位置に、液晶91、CCD素子88および半導体発光装置86が設けられている。実装基板92上には、液晶91、CCD素子88および半導体発光装置86とは別に、ICチップなどの電子部品93が設けられている。

20

【0077】

本実施の形態におけるカメラ付き携帯電話84では、半導体発光装置86を補助光源として利用することによって、暗い場所における被写体の撮影を可能にしている。具体的には、半導体発光装置86に設けられた3種類のLEDチップから緑、赤および青の光を発光することによって、被写体に向けて白色の光を照射することができる。これにより、明るく照らされた被写体を撮影し、これを電子データとしてCCD素子88に取り込むことができる。

30

【0078】

図11は、図10中のカメラ付き携帯電話から光を照射された基準面の照度を説明するための模式図である。カメラ付き携帯電話84では、一様な明るさの光が被写体に照射されるように半導体発光装置86が設定されている。

【0079】

図11を参照して、カメラ付き携帯電話84の光源から所定の距離離れた位置に所定の大きさを有する基準面が設けられている。この基準面は、カメラ付き携帯電話84によって被写体を写す範囲を表わすものである。本実施の形態では、カメラ付き携帯電話84の光源から50cm離れた位置に、縦60cm、横50cmの大きさの基準面96が設けられている。

40

【0080】

カメラ付き携帯電話84から基準面96の中心97に向けて光を照射した場合に、基準面96の四隅98において測定した照度が中心97において測定した照度の50%以上となるように、カメラ付き携帯電話84の半導体発光装置86が設定されている。たとえば、中心97において30(ルクス)の照度が測定された場合、四隅98において15(ルクス)以上の照度が測定される。

【0081】

50

この発明の実施の形態 5 に従った電子撮像装置としてのカメラ付き携帯電話 8 4 は、半導体発光装置 8 6 を備える。半導体発光装置 8 6 から所定の距離を隔てた位置に矩形形状の基準面 9 6 を設けた場合に、半導体発光装置 8 6 からの光が照射された基準面 9 6 の四隅における照度は、基準面 9 6 の中心における照度の 5 0 % 以上である。

【 0 0 8 2 】

このように構成されたカメラ付き携帯電話 8 4 によれば、実施の形態 4 に記載の効果から、半導体発光装置 8 6 から出射する光の指向性を容易に制御することができる。これにより、被写体が写る基準面において明るさに大差のない所望の撮影条件を容易に実現することができる。

【 0 0 8 3 】

(実施の形態 6)

図 1 2 は、この発明の実施の形態 6 における半導体発光装置を示す平面図である。図 1 3 は、図 1 2 中の X I I I - X I I I 線上に沿った側面図である。図 1 3 では、一部が断面形状で示されている。図 1 2 および図 1 3 を参照して、本実施の形態における半導体発光装置 2 0 1 では、実施の形態 4 における半導体発光装置と同様に、リードフレーム 1 の主表面 1 a 上に 3 つの L E D チップ 4 が搭載されている。

【 0 0 8 4 】

リードフレーム 1 には、複数のリード端子 2 1 0 が主表面 1 a の周縁から突出して形成されている。複数のリード端子 2 1 0 は、樹脂部 3 から露出した状態で、互いに間隔を隔てた位置で主表面 1 a の周縁から離隔する方向 (矢印 2 0 2 に示す方向) に向けて延びている。リード端子 2 1 0 は、主表面 1 a の周縁に相対的に近い位置に形成された基部 2 1 1 と、主表面 1 a の周縁に相対的に遠い位置で形成され、リード端子 2 1 0 が突出する先端に設けられた端面 2 1 3 を有する先端部 2 1 2 とから構成されている。端面 2 1 3 は、リード端子 2 1 0 が延びる矢印 2 0 2 に示す方向に対して直交する平面上に延在している。

【 0 0 8 5 】

基部 2 1 1 は、幅 B 2 で形成されており、先端部 2 1 2 および端面 2 1 3 は、幅 B 2 よりも小さい幅 B 1 で形成されている。つまり、リード端子 2 1 0 は、主表面 1 a の周縁から遠い先端側で主表面 1 a の周縁に近い根元側より細くなるように形成されている。このため、端面 2 1 3 の面積は、基部 2 1 1 を矢印 2 0 2 に示す方向に直交する平面で切断した場合の断面 (図 1 3 中の斜線部 2 1 4 に示す断面) の面積よりも小さくなっている。基部 2 1 1 と先端部 2 1 2 との間には、段差部分 2 2 1 が形成されている。

【 0 0 8 6 】

続いて、図 1 2 中に示す半導体発光装置の製造方法について説明を行なう。図 1 4 は、図 1 2 中に示す半導体発光装置の製造工程を説明するためのフローチャートである。図 1 5 は、図 1 2 中に示す半導体装置の製造工程を示す平面図である。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 および図 1 5 を参照して、まず、所定形状にパターニングされたリードフレームに樹脂部 3 がインサート成型等で形成されたリードフレーム基材 2 4 1 を準備し、そのリードフレーム基材 2 4 1 に複数の L E D チップ 4 を実装する (S 2 3 1) 。次に、実装された L E D チップ 4 の電極とリードフレーム基材 2 4 1 の表面とを金線で接続するワイヤボンディングを実施し (S 2 3 2) 、エポキシ樹脂 6 を封入する (S 2 3 3) 。

【 0 0 8 8 】

次に、リード端子 2 1 0 に、たとえば、スズ (S n) ビスマス (B i) めっきや、スズ (S n) 鉛 (P b) めっき (はんだめっき) を用いためっき処理を行なう (S 2 3 4) 。この工程が終了した時点で、図 1 5 に示すように、複数の半導体発光装置 2 0 1 が格子状に配列された状態のリードフレーム基材 2 4 1 が完成する。

【 0 0 8 9 】

次に、プレス機を用いて、直線上に配列された複数の先端部 2 1 2 に沿って (2 点鎖線 2 4 2 に沿って) リードフレーム基材 2 4 1 を切断する (S 2 3 5) 。これにより、複数

10

20

30

40

50

の半導体発光装置 201 がリードフレーム基材 241 から切り出され、先端部 212 には、金型による切断面によって端面 213 が形成される。その後、半導体発光装置 201 の検査工程を実施し (S236)、さらにその後、半導体発光装置 201 を所定の出荷状態に整えるテーピング工程を実施する (S237)。

【0090】

この発明の実施の形態 6 における半導体発光装置 201 では、リードフレーム 1 は、主表面 1a の周縁から突出して所定の方向に延びるリード端子 210 を含む。リード端子 210 は、所定の方向に延びる先端に端面 213 が形成された先端部 212 と、主表面 1a の周縁と先端部 212 との間に位置する基部 211 とを有する。リード端子 210 は、端面 213 の面積が、端面 213 に平行な平面における基部 211 の断面積よりも小さくなるように形成されている。リード端子 210 は、基部 211 で第 1 の幅としての幅 B2 を有し、先端部 212 で幅 B2 よりも小さい第 2 の幅としての幅 B1 を有する。先端部 212 に形成された端面 213 は、所定の切断用工具によって形成された切断面である。

10

【0091】

また、この発明の実施の形態 6 における半導体発光装置 201 の製造方法は、複数の半導体発光装置 201 が形成されたリードフレーム基材 241 を準備する工程と、リードフレーム基材 241 を先端部 212 で切断することによって、リードフレーム基材 241 から複数の半導体発光装置 201 を切り出す工程とを備える。

【0092】

このように構成された半導体発光装置およびその製造方法によれば、図 14 中の S235 に示す工程において、端面 213 は金型による切断面として形成される。このため、端面 213 には、リードフレーム 1 の材料である銅 (Cu) 等の金属が露出し、この露出した金属が酸化するなどして、その部分で、はんだに対する濡れ性が低下する。しかし、本実施の形態では、端面 213 の面積が相対的に小さくなるようにリード端子 210 が形成されているため、このような影響を極力抑えることができる。また、基部 211 と先端部 212 との間に形成された段差部分 221 は、多く塗りすぎたはんだを貯める場所として機能するため、はんだ玉等の発生を抑制することができる。これらの理由から、本実施の形態によれば、半導体発光装置 201 をプリント基板などに実装する際に、リード端子 210 に良好なはんだ付けを行なうことができる。

20

【0093】

また、リード端子 210 が基部 211 から先端部 212 に渡って一定の幅 B2 で形成されている場合と比較して、S235 に示す工程において切断時に必要となる力を低減させることができる。これにより、金型の簡素化およびプレス機の小型化を図ることができる。また、プレス機的能力を維持したまま、一度に多量の半導体発光装置 201 を切り出すことができる。これにより、半導体発光装置 201 の生産能力を向上させることができる。

30

【0094】

この発明に従った半導体発光装置は、第 1 の領域と、第 1 の領域の周縁に沿って延在する第 2 の領域とが規定された主表面を有するリードフレームと、第 1 の領域に設けられた半導体発光素子と、半導体発光素子を完全に覆うように第 1 の領域に設けられた第 1 の樹脂部材と、半導体発光素子を囲むように第 2 の領域に設けられた第 2 の樹脂部材とを備える。第 1 の樹脂部材は、半導体発光素子から発せられた光に対して第 1 の反射率を有する。第 2 の樹脂部材は、半導体発光素子から発せられた光に対して第 1 の反射率よりも大きい第 2 の反射率を有する。第 1 の樹脂部材は、第 1 の頂面を含む。第 2 の樹脂部材は、主表面からの距離が主表面から第 1 の頂面までの距離よりも大きい位置に設けられた第 2 の頂面と、半導体発光素子が位置する側において主表面から離隔する方向に延在し、第 2 の頂面に連なる内壁とを含む。

40

【0095】

このように構成された半導体発光装置によれば、半導体発光素子から発せられた光は、相対的に小さい反射率を有する第 1 の樹脂部材を透過し、第 1 の樹脂部材の第 1 の頂面か

50

ら外部へと出射する。本発明では、第2の樹脂部材は、第1の頂面よりも高い位置に設けられた第2の頂面を有するため、第1の頂面上においても第2の樹脂部材の内壁が存在する。このため、第1の頂面から出射した光を相対的に大きい反射率を有する第2の樹脂部材の内壁によって反射させることができる。これにより、光の指向性を適切に制御することができ、さらには半導体発光装置から高輝度な光を取り出すことができる。また、第2の頂面よりも低い位置に第1の頂面を設けているため、半導体発光素子から発せられた光が第1の樹脂部材を透過する際に減衰することを抑制できる。このため、半導体発光装置からさらに高輝度な光を取り出すことができる。

【0096】

また好ましくは、半導体発光装置は、半導体発光素子に接続される一方端と、主表面に接続される他方端とを有する金属線をさらに備える。第1の樹脂部材は、金属線を完全に覆うように設けられている。このように構成された半導体発光装置によれば、第1の樹脂部材は、半導体発光素子の配線として設けられた金属線を保護するとともに上述の効果を発揮する。

10

【0097】

また好ましくは、一方端は、線状に形成されており、他方端は、ボール状に形成されている。このように構成された半導体発光装置によれば、金属線を所定の位置に接続する際に、リードフレームの主表面と金属線の他方端とをボールボンディングし、半導体発光素子と金属線の一方端とをウェッジボンディングする。これにより、金属線の一方端は低ループな形態で半導体発光素子に接続される。このため、第2の頂面に対してさらに低い位置に第1の頂面を設けることができる。

20

【0098】

また好ましくは、一方端には、半導体発光素子との間で金属線を挟持するボール状の金属が設けられている。このように構成された半導体発光装置によれば、金属線の一方端を半導体発光素子により確実に接続することができる。これにより、半導体発光装置の信頼性を向上させることができる。

【0099】

また好ましくは、半導体発光装置は、赤、青および緑でそれぞれ発光する3つの半導体発光素子と、半導体発光素子が1つずつ設けられ、互いに離間する3つのリードフレームとを備える。リードフレームの各々は、互いに異なる方向に延在している。このように構成された半導体発光装置によれば、光を発することによって半導体発光素子に発生した熱はリードフレームへと伝わる。しかし、リードフレームの各々は異なる方向に延在しているため、熱が伝わる方向を分散することができる。これにより、半導体発光素子に発生する熱をリードフレームから効率良く放出することができる。

30

【0100】

また好ましくは、青および緑でそれぞれ発光する半導体発光素子が設けられたリードフレームの主表面の面積は、赤で発光する半導体発光素子が設けられたリードフレームの主表面の面積よりも大きい。青および緑で発光する半導体発光素子と赤で発光する半導体発光素子とを比較した場合、青および緑で発光する半導体発光素子の方が発熱量が大きい。したがって、このように構成された半導体発光装置によれば、異なる色で発光する半導体発光素子から生じた熱を、リードフレームを介して均等に放熱することができる。

40

【0101】

また好ましくは、リードフレームは、スリット状の溝によって離間した部分を含む。その部分は他の部分の厚みよりも小さい厚みで形成されている。このように構成された半導体発光装置によれば、スリット状の溝の幅を小さくして離間した部分の加工を行なうことができる。これにより、その他の部分を相対的に大きい厚みで形成することができるため、リードフレームによる放熱の効率を向上させることができる。

【0102】

また好ましくは、リードフレームは、同一平面上に延在する板形状に形成されている。このように構成された半導体発光装置によれば、リードフレームの高さを低く抑えること

50

によって、主表面から第2の頂面までの距離を大きくして第2の樹脂部材を設けることができる。これにより、半導体発光素子から発せられる光の指向性をさらに制御しやすくなる。また、リードフレームの折り曲げ加工性を考慮せずにリードフレームを形成する材料を選択することができる。このため、熱伝導性に優れた材料からリードフレームを形成して、リードフレームによる放熱の効果を向上させることができる。

【0103】

また好ましくは、リードフレームは、主表面と反対側の面に形成され、かつ樹脂が充填される第1の凹部を含む。反対側の面には、第1の凹部の両側に位置して実装基板に電氣的に接続される端子部が設けられている。このように構成された半導体発光装置によれば、実装基板がリードフレームの予定しない箇所に接触することによって発生する短絡を防止できる。これにより、端子部によって行なうリードフレームと実装基板との電氣的な接続を適切に行なうことができる。

10

【0104】

また好ましくは、リードフレームは、第1の領域に形成された第2の凹部を含む。半導体発光素子は第2の凹部に設けられている。このように構成された半導体発光装置によれば、半導体発光素子から発せられた光は、第2の凹部を規定するリードフレームの側壁によっても反射される。このため、半導体発光素子から発せられる光の指向性をさらに制御しやすくなる。

【0105】

また好ましくは、リードフレームは、熱伝導率が300(W/m・K)以上400(W/m・K)以下の金属によって形成されている。リードフレームを形成する金属の熱伝導率が300(W/m・K)よりも小さい場合、リードフレームによる放熱の効果を十分に図ることができない。また、リードフレームを形成する金属の熱伝導率が400(W/m・K)よりも大きい場合、リードフレームを実装する際に発生する熱が半導体発光素子に伝わることによって、半導体発光素子の信頼性が低下するおそれが生じる。したがって、所定の熱伝導率を有する金属によってリードフレームが形成された本半導体発光装置によれば、半導体発光素子の信頼性を低下させることなく、リードフレームによる放熱を十分に図ることができる。

20

【0106】

また好ましくは、第2の樹脂部材は、主表面に平行な面上において内壁によって規定される形状の面積が、主表面から離れるに従って大きくなるように形成されている。このように構成された半導体発光装置によれば、光を効率良く前面に出射させることができる。これにより、半導体発光素子から発せられた光を高輝度で取り出すことができる。

30

【0107】

また好ましくは、主表面に平行な面上において内壁によって規定される形状は、円形、楕円形および多角形のいずれかである。このように構成された半導体発光装置によれば、光を効率良く前面に出射させることができるのに加えて、光の指向性を容易に制御することができる。

【0108】

また好ましくは、リードフレームは、主表面の周縁から突出して所定の方向に延びるリード端子を含む。リード端子は、所定の方向に延びる先端に端面が形成された先端部と、主表面の周縁と先端部との間に位置する基部とを有する。リード端子は、端面の面積が、端面に平行な平面における基部の断面積よりも小さくなるように形成されている。先端部に形成された端面は、所定の切断用工具によって形成された切断面である。

40

【0109】

この発明に従った半導体発光装置に製造方法は、複数の半導体発光装置が形成されたリードフレーム基材を準備する工程と、リードフレーム基材を先端部で切断することによって、リードフレーム基材から複数の半導体発光装置を切り出す工程とを備える。

【0110】

このように構成された半導体発光装置およびその製造方法によれば、リード端子の先端

50

部に形成された端面は、リードフレーム基材から半導体発光装置を切り出す際の切断面から形成されている。このため、端面ではリードフレームの母材である金属が露出しており、酸化等の影響によって、はんだに対する濡れ性が劣った状態となっている。本発明では、その端面の面積が相対的に小さくなるようにリード端子が形成されているため、半導体発光装置の実装時にリード端子とはんだとの濡れ性を確保することができる。また、リードフレーム基材から半導体発光装置を切り出す工程時、より小さい力で先端部を切断することができるため、半導体発光装置の製造工程を容易にできる。

【0111】

また好ましくは、リード端子は、基部で第1の幅を有し、先端部で第1の幅よりも小さい第2の幅を有する。ここで第1および第2の幅とは、主表面に平行な平面上において、リード端子が延びる所定の方向に対して直角方向の長さをさす。このように構成された半導体発光装置によれば、先端部に形成された端面の面積が基部の断面積よりも小さくなる形状を実現し、上述の効果を得ることができる。また、先端部と基部との間に形成された段差をはんだ溜まりとして利用することができる。このため、半導体発光装置の実装時に、さらに良好なはんだ付けを行なうことができる。

10

【0112】

この発明に従った電子撮像装置は、上述のいずれかに記載の半導体発光装置を備える。このように構成された電子撮像装置によれば、上述に記載の効果電子撮像装置において奏することができる。

【0113】

また好ましくは、半導体発光装置から所定の距離を隔てた位置に矩形形状の基準面を設けた場合に、半導体発光装置からの光が照射された基準面の四隅における照度は、基準面の中心における照度の50%以上である。このように構成された電子撮像装置によれば、半導体発光素子から発せられる光の指向性を適切に制御することによって、基準面上において明るさに大差のない所望の撮像条件を実現する。

20

【0114】

今回開示された実施の形態はすべ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て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および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】この発明の実施の形態1における半導体発光装置を示す断面図である。

【図2】図1中の半導体発光装置を示す平面図である。

【図3】図1中のIII-III線上に沿った断面図である。

【図4】樹脂部の内壁によって光が反射される様子を模式的に表わした断面図である。

【図5】内壁によって規定される形状の変形例を示す断面図である。

【図6】内壁によって規定される形状の変形例を示す別の断面図である。

【図7】この発明の実施の形態2における半導体発光装置を示す断面図である。

【図8】この発明の実施の形態3における半導体発光装置を示す断面図である。

40

【図9】この発明の実施の形態4における半導体発光装置を示す平面図である。

【図10】この発明の実施の形態5におけるカメラ付き携帯電話を示す透視図である。

【図11】図10中のカメラ付き携帯電話から光を照射された基準面の照度を説明するための模式図である。

【図12】この発明の実施の形態6における半導体発光装置を示す平面図である。

【図13】図12中のXIII-XIII線上に沿った側面図である。

【図14】図12中に示す半導体発光装置の製造工程を説明するためのフローチャートである。

【図15】図12中に示す半導体装置の製造工程を示す平面図である。

【図16】従来の半導体発光装置の代表的な構造を示す断面図である。

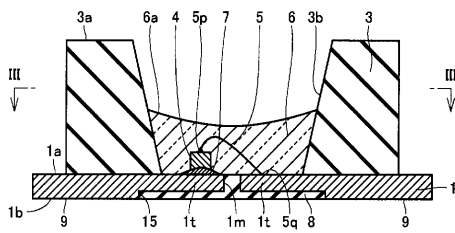
50

【符号の説明】

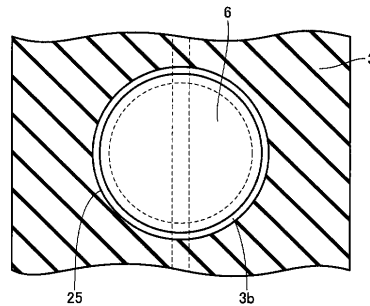
【0116】

1, 51, 52, 53 リードフレーム、1a 主表面、1b 反対側の面、1m, 15 溝、1t 部分、3 樹脂部、3a, 6a 頂面、3b 内壁、4, 71, 72, 73 LEDチップ、5 金線、5p 一方端、5q 他方端、6 エポキシ樹脂、9 端子部、10 第1の領域、20 第2の領域、30 凹部、84 カメラ付き携帯電話、86 半導体発光装置、96 基準面、201 半導体発光装置、210 リード端子、211 基部、212 先端部、213 端面、241 リードフレーム基材。

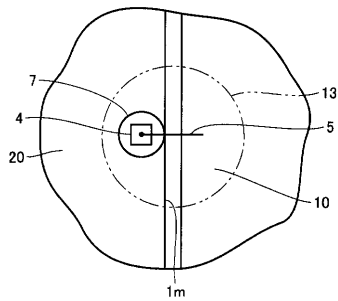
【図1】



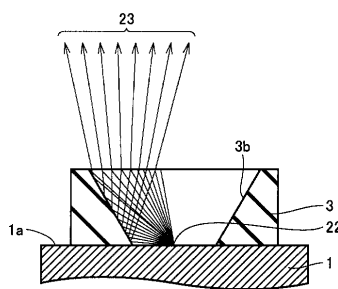
【図3】



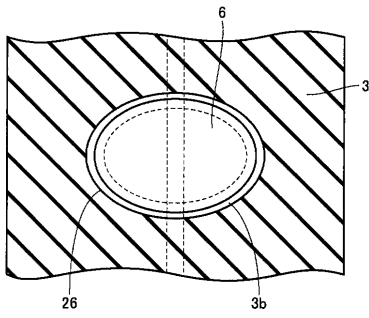
【図2】



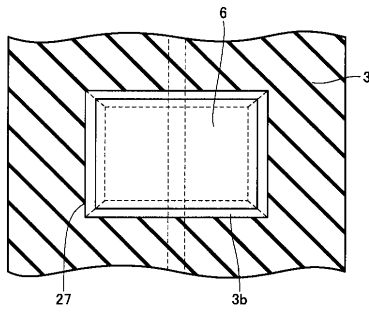
【図4】



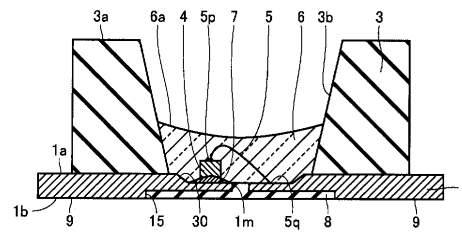
【 図 5 】



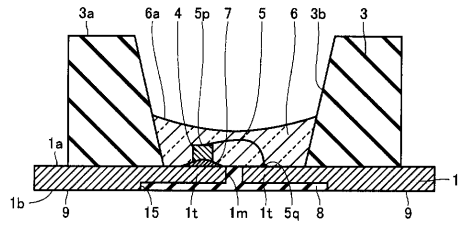
【 図 6 】



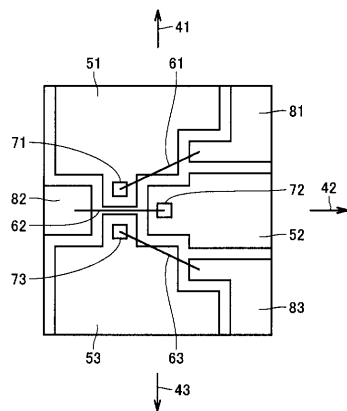
【 図 7 】



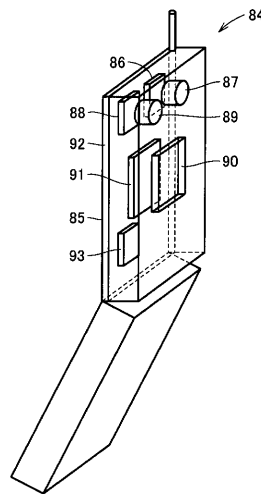
【 図 8 】



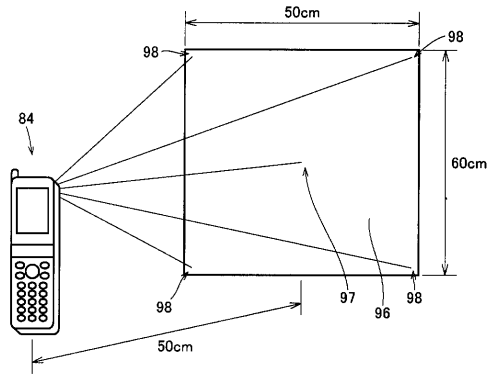
【 図 9 】



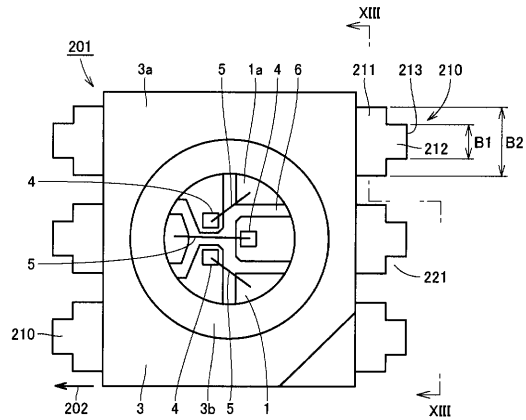
【 図 10 】



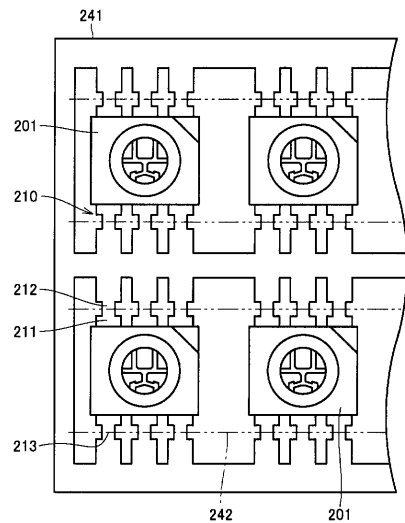
【図11】



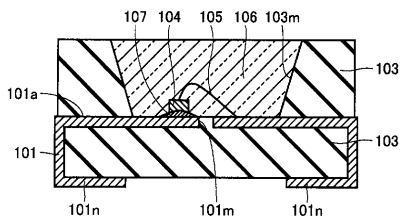
【図12】



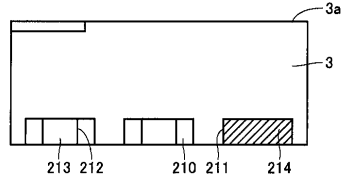
【図15】



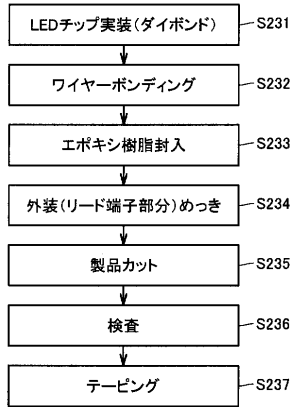
【図16】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 竹中 靖二
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 高椋 健司

(56)参考文献 特開2001-036147(JP,A)
特開平10-041550(JP,A)
特開平10-294495(JP,A)
特開2002-094122(JP,A)
特開2001-267637(JP,A)
特開2000-164933(JP,A)
特開平05-328210(JP,A)
特開平05-210148(JP,A)
特開平10-107325(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00

H01S 5/00-5/50