

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4711715号
(P4711715)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 33/62 (2010.01) H O 1 L 33/00 4 4 0

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-98970 (P2005-98970)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年3月30日(2005.3.30)	(74) 代理人	100108062 弁理士 日向寺 雅彦
(65) 公開番号	特開2006-278934 (P2006-278934A)	(72) 発明者	松本 岩夫 福岡県北九州市小倉北区下到津1丁目10番1号 株式会社東芝 北九州工場内
(43) 公開日	平成18年10月12日(2006.10.12)	(72) 発明者	刀襦館 達郎 福岡県北九州市小倉北区下到津1丁目10番1号 株式会社東芝 北九州工場内
審査請求日	平成20年1月17日(2008.1.17)	審査官	中澤 真吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体発光装置及び半導体発光ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の部分と、第2の部分と、を有する第1のリードと、
 第1の部分と、第2の部分と、を有する第2のリードと、
 第1及び第2のリードのそれぞれの前記第2の部分の少なくとも一部を埋め込み、前記第1及び第2のリードのそれぞれの前記第1の部分を突出させた埋込樹脂と、
 前記埋込樹脂の上面に設けられた凹部の中に露出した前記第1のリードの前記第2の部分にマウントされた半導体発光素子と、
 前記半導体発光素子と前記第2のリードとを接続するワイヤと、
 前記凹部の中に設けられた半導体発光素子及び前記ワイヤを封止する封止樹脂と、
 前記第1のリードの前記第2の部分に設けられた固定用孔と、
 を備え、
 前記第1のリードは、前記第1のリードの前記第2の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の裏面から前記第1の部分の裏面まで前記埋込樹脂に覆われず連続的に露出した部分を有し、
 前記第1のリードの前記第2の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の厚みは、前記第1のリードの前記第1の部分の厚みよりも大なることを特徴とする半導体発光装置。

10

【請求項2】

前記固定用孔の内壁面に雌ねじが形成されていることを特徴とする請求項1記載の半導

20

体発光装置。

【請求項 3】

前記固定用孔は、前記第 2 の部分のうちの前記埋込樹脂に埋め込まれていない部分に設けられ、前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の厚み方向に貫通して形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体発光装置。

【請求項 4】

導電パターン及び開口を有する実装基板と、
凸部を有する金属板と、
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置と、
を備え、

前記凸部が前記開口にはめこまれるように前記実装基板と前記金属板とが配置され、かつ前記半導体発光装置の前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の下面と前記金属板の前記凸部の上面とが、前記固定用孔を介して固定部材により固定されてなることを特徴とする半導体発光ユニット。

【請求項 5】

取り付け孔が設けられた凸部を有する金属板と、
前記凸部に対応した開口が設けられ前記金属板上に固定された実装基板と、
表面実装型半導体発光装置と、
を備え、

前記表面実装型半導体発光装置は、

第 1 の部分と、第 2 の部分と、を有する第 1 のリードと、
第 1 の部分と、第 2 の部分と、を有する第 2 のリードと、
第 1 及び第 2 のリードのそれぞれの前記第 2 の部分の少なくとも一部を埋め込み、
前記第 1 及び第 2 のリードのそれぞれの前記第 1 の部分を突出させた埋込樹脂と、
前記埋込樹脂の上面に設けられた凹部の中に露出した前記第 1 のリードの前記第 2
の部分にマウントされた半導体発光素子と、
前記半導体発光素子と前記第 2 のリードとを接続するワイヤと、
前記凹部の中に設けられた半導体発光素子及び前記ワイヤを封止する封止樹脂と、
前記第 1 のリードの前記第 2 の部分において厚み方向に設けられた固定用孔と、
を有し、

前記第 1 のリードは、前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の前記半導体発光素子がマウ
ントされた部分の裏面から前記第 1 の部分の裏面まで前記埋込樹脂に覆われず連続的に露
出した部分を有し、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の厚み
は、前記第 1 のリードの前記第 1 の部分の厚みよりも大であり、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の裏面と前記凸部の上面とは前記固定用孔及び前記
取り付け孔を通した固定部材により固定されてなることを特徴とする半導体発光ユニット
。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体発光装置及び半導体発光ユニットに関し、特に照明や液晶ディスプレイのバックライトに用いられるために、大電流高輝度発光が必要とされる半導体発光装置及び半導体ユニットに関連する。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体発光装置は、蛍光体紫外光励起などによる白色発光型 LED の進歩に代表されるように、技術の進展がめざましい。この結果、照明・液晶ディスプレイのバックライト・交通信号・携帯機器ディスプレイなどの用途がますます拡大している。

【0003】

10

20

30

40

50

また、同時に装置小型化や高密度実装が求められており、表面実装型 (Surface Mount Device : SMD) もますます要求されるようになった。しかし、表面実装型は従来小電流駆動が主であったため、放熱の改善が必要になっている (例えば、特許文献 1)。

【 0 0 0 4 】

近年、半導体発光装置なかでも LED は、蛍光体の紫外光励起を応用した白色発光型 LED なども含めて技術の進展が著しい。CIE (国際照明協会) 座標上のあらゆる表示色の発光が可能となったため、車載用途 (ストップランプ、テールランプ、ダッシュボードなど)、信号機、携帯機器を含めた各種 LED ディスプレイ、液晶ディスプレイバックライトなど新しい用途がますます拡大している。これらの用途においては、大電流駆動による高輝度発光の要求が高まっており、低熱抵抗半導体発光装置及びこれと整合性の良い半導体発光ユニットが求められている。また同時に、装置の小型化や高密度実装が要求されるので表面実装型 (Surface Mount Device : SMD) が有利である (例えば、特許文献 1)。

10

【 0 0 0 5 】

表面実装型は従来小電流駆動が主であったため、放熱の改善が必要になっている。

しかしながら、従来の半導体発光装置において大電流駆動による高輝度発光を実現するためには、金属材料からなるヒートシンク部材を樹脂枠に成型した、複雑な構造が必要であった。

【 0 0 0 6 】

このような構造の第 1 の問題点は、ヒートシンクが外部端子と一緒に樹脂枠に埋め込まれるため、一体構造とはならない。このため、放熱性に劣り大電流駆動が出来ない。第 2 の問題点は、ヒートシンクと外部端子を樹脂枠にて一体化する際に、成型金型に 2 個以上の金属部品を位置決めする必要がある。この工程は生産性が悪くかつコスト高となる。第 3 の問題点は樹脂枠の外形部に、樹脂漏れ・樹脂バリなどを生じやすいことである。

20

【 0 0 0 7 】

一方、従来の表面実装型半導体発光装置は熱抵抗が高いため、その駆動電流の上限は 50 mA 程度であり、大電流駆動は不可能であった。また、表面実装型は放熱性に劣る基板の上にリフロー半田などを用いて接着されることが一般的であるため、放熱をよくするための取り付け方法および低熱抵抗半導体発光装置構造に関する方策はほとんど無かった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 6 0 2 4 0 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明は、LED 自体の放熱特性を改善し、かつ実装基板に対しても放熱性よく取り付け可能な半導体発光装置およびそれを用いた半導体発光ユニットを提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様によれば、

第 1 の部分と、第 2 の部分と、を有する第 1 のリードと、

第 1 の部分と、第 2 の部分と、を有する第 2 のリードと、

第 1 及び第 2 のリードのそれぞれの前記第 2 の部分の少なくとも一部を埋め込み、前記第 1 及び第 2 のリードのそれぞれの前記第 1 の部分を突出させた埋込樹脂と、

40

前記埋込樹脂の上面に設けられた凹部の中に露出した前記第 1 のリードの前記第 2 の部分にマウントされた半導体発光素子と、

前記半導体発光素子と前記第 2 のリードとを接続するワイヤと、

前記凹部の中に設けられた半導体発光素子及び前記ワイヤを封止する封止樹脂と、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分に設けられた固定用孔と、

を備え、

前記第 1 のリードは、前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の裏面から前記第 1 の部分の裏面まで前記埋込樹脂に覆われず連続的に露

50

出した部分を有し、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の厚みは、前記第 1 のリードの前記第 1 の部分の厚みよりも大なることを特徴とする半導体発光装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の一態様によれば、
導電パターン及び開口を有する実装基板と、
凸部を有する金属板と、
上記の半導体発光装置と、
を備え、

前記凸部が前記開口にはめこまれるように前記実装基板と前記金属板とが配置され、かつ前記半導体発光装置の前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の下面と前記金属板の前記凸部の上面とが、前記固定用孔を介して固定部材により固定されてなることを特徴とする半導体発光ユニットが提供される。

【 0 0 1 1 】

また、本発明のさらに他の一態様によれば、
取り付け孔が設けられた凸部を有する金属板と、
前記凸部に対応した開口が設けられ前記金属板上に固定された実装基板と、
表面実装型半導体発光装置と、
を備え、

前記表面実装型半導体発光装置は、

第 1 の部分と、第 2 の部分と、を有する第 1 のリードと、
第 1 の部分と、第 2 の部分と、を有する第 2 のリードと、
第 1 及び第 2 のリードのそれぞれの前記第 2 の部分の少なくとも一部を埋め込み、
前記第 1 及び第 2 のリードのそれぞれの前記第 1 の部分を突出させた埋込樹脂と、

前記埋込樹脂の上面に設けられた凹部の中に露出した前記第 1 のリードの前記第 2 の部分にマウントされた半導体発光素子と、

前記半導体発光素子と前記第 2 のリードとを接続するワイヤと、

前記凹部の中に設けられた半導体発光素子及び前記ワイヤを封止する封止樹脂と、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分において厚み方向に設けられた固定用孔と、

を有し、

前記第 1 のリードは、前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の裏面から前記第 1 の部分の裏面まで前記埋込樹脂に覆われず連続的に露出した部分を有し、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の前記半導体発光素子がマウントされた部分の厚みは、前記第 1 のリードの前記第 1 の部分の厚みよりも大であり、

前記第 1 のリードの前記第 2 の部分の裏面と前記凸部の上面とは前記固定用孔及び前記取り付け孔を通した固定部材により固定されてなることを特徴とする半導体発光ユニットが提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、インナーリード部の厚みをアウターリードより大きくすることにより、ヒートシンク効果を大きくするとともに、インナーリード部に装置固定用孔を設ける。インナーリード下面は露出しており、外部ヒートシンクと機械的に固定できるため、大電流駆動・高輝度発光型半導体発光装置及び半導体発光ユニットが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

図 1 (a) は、本発明の第 1 の実施例の形態にかかる半導体発光装置の模式断面図であり、図 1 (b) は、その平面図である。

10

20

30

40

50

【0014】

すなわち、本実施形態の半導体発光装置は、表面実装型（SMD）であり、一对のリード20、30と、これらリード20、30の一部を包み込むように形成された埋込樹脂40と、を有する。リード20、30は、それぞれ厚みが小なる第1の部分20A、30Aと、厚みが大なる第2の部分20B、30Bと、を有する。リード20の第2の部分20Bには、半導体発光素子10（以下、「LEDチップ」という）が接着されている。

【0015】

まず、リードについて以下に詳細に説明する。

【0016】

本実施形態においては、LEDチップ10が接着されている第2の部分20Bの厚みT2は、第1の部分20Aの厚みT3より厚い。こうすると、ヒートシンクとしての効果が大きく放熱性が改善される。一方、第1の部分20A、30Aの先端部（特に30A）は、図示しないリードフレームから切り離すリードカット工程や、実装基板への接着を考慮すると、従来以上に厚くしないことが望ましい。

10

【0017】

なお、リード30の第2の部分30Bの厚みは、必ずしもリード20の第2の部分20Bの厚みT1と同じである必要はないが、同一厚みとするとボンディングワイヤ60が同一の高さにできる利点がある。

【0018】

さらに、本実施形態においては、リード20の第2の部分20Bに固定用孔（貫通孔）25が設けられている。後に詳述するように、この固定用孔25は、半導体発光装置を実装基板のヒートシンク（すなわち金属板）などに取り付けるために設けられている。例えば、ヒートシンクにねじとナットで取り付けの場合は、固定用孔25は貫通孔でよい。一方、固定用孔25の内壁面25Sに雌ねじを設ければ、ねじで直接取り付けができる。

20

【0019】

リード20のうちの第1の部分20Aではなく、第2の部分20Bに固定用孔25を設けることにより、半導体発光装置80を図示しない実装部材に確実に取り付けることができ、熱の放散性も良好にできる。なぜなら、第2の部分20Bの厚みT1は、第1の部分20Aの厚みT3よりも厚く形成されている。従って、この肉厚の部分に固定用孔25を設けてねじなどで固定することにより、「たわみ」や「変形」を抑えて物理的に強固に固定し、良好な熱接触を形成することが可能となる。また一方、固定用孔25にねじ溝を設ける場合にも、厚みT1がある程度あるために、必要な数のねじ溝を形成することができる。その結果として、機械的に確実にねじ止めできる。

30

【0020】

第2の部分20B、30Bの厚みT1は、例えば2ミリメートル、LEDチップ10が接着される部分の厚みT2は、例えば1.5ミリメートル、第1の部分20A、30Aの厚みT3は、例えば0.5ミリメートル程度とすることができる。固定用孔（貫通孔）25の内壁面25Sにねじを設けない場合は、第1の部分の厚みT1は例えば、1.2ミリメートル程度に薄くすることができる。

【0021】

リード20及び30は、製造工程中は、リードフレームに多数連結されている。このようにして一体的に形成しておくこと、部品点数を減らして製造が容易となる。

40

図2(a)は、本発明の第1の実施例の形態にかかる半導体発光装置をリードフレームに接続した製造途中の平面構造を表す模式図であり、図2(b)は、同図(a)のA-A線断面図である。

一对のリード20、30の材料として、例えば銅系の合金を用いると、熱伝導率が高いため放熱に有利である。また、その表面にメッキなどによるコーティングを施すと、LEDチップ10からの光をLEDチップ10に面した傾斜面で反射させることができる。また、リード20、30を半田接着する際の強度を増すことができる。コーティングの例としては、銀などの単層構造や、ニッケル/パラジウム/金などの積層構造を挙げることが

50

できる。

【0022】

次に、埋込樹脂40について説明をする。

埋込樹脂40の材料としては、例えば、熱可塑性樹脂を用いることができる。一例としては、ポリフタルアミドのようなナイロン系樹脂を挙げることができる。埋込樹脂40の外寸は、例えば長さを7ミリメートル、幅を5ミリメートル、高さを2.5ミリメートル程度とすることができる。

【0023】

図3(a)は、埋込樹脂によりインサート成形された状態のリードフレームの平面構造を例示する模式図であり、同図(a)のA-A線断面図である。

リードフレーム状であるため、2個のリード(1個はヒートシンク機能を有する)は放熱性の良い熱可塑性樹脂に一体となって埋めこまれている。この結果、LEDチップ10からの放熱性は良好であり、また成型時の位置決め精度も良好で生産性に優れている。

【0024】

なお、放熱性改善のため、リード20の底面20Dは、外部ヒートシンクと直接接触させるとよい。このため、リード20の底面は埋込樹脂40に埋めこむことなく、埋込樹脂40の底面に露出させている。

次に、図1を参照しつつ、本実施形態の半導体発光装置の各部の構成についてさらに詳しく説明する。

【0025】

リード20の第2の部分20Bには、カップ状の凹部20Cが設けられている。凹部20Cの底面には、LEDチップ10がダイボンディングされている。ダイボンディングの接着剤としては、共晶半田や導電性ペーストなどを用いることができる。LEDチップ10の電極は、ボンディングワイヤ60により、もう一方のリード30の第2部分30Bに接続されている。

【0026】

カップ状の凹部20Cには傾斜した側壁が設けられ、LEDチップ10から放射される光に対して反射機能を有する。また、埋込樹脂40にも凹部40Cを設けて、その側壁に反射機能を持たせることができる。このようにすると、光取り出し効率を向上できる。さらに、凹部20Cの側壁を曲面状とすれば、指向特性を制御でき、より高い光取り出し効率が可能となる。

【0027】

ここで、表面実装型の半導体発光装置におけるリードと埋込樹脂との接合強度につき説明を加える。

【0028】

本実施形態において、リード20、30の下面が埋込樹脂40の底面に露出する構造とする際には、これらリード20、30と埋込樹脂40とが剥離しないように接合強度を上げる構造を採用することが望ましい。

【0029】

図4は、リード20、30と樹脂40との接合強度を増強する構造を例示する模式図である。すなわち、図4(a)は、その縦断面図であり、図4(b)は同図(a)のA-A線断面図である。

リード20を貫通するアンカーホール180を設け、埋込樹脂40がこのアンカーホール180の内部に充填されるようにすると、リード20とインジェクション成形体の「ぶれ」を抑制し、密着強度および接触面積を増加させてリード20と樹脂40との剥離を抑制できる。なお、リード30にも同様のアンカーホールを設けて埋込樹脂40との接合強度を増強することができる。

一方、リード20、30のインナーリード側の先端に図示した如く凹凸を設けることにより、樹脂40との「食いつき」が向上し、接合強度を増強できる。

またさらに、図4(b)にA-A線断面図として表したように、リード20(30)の

10

20

30

40

50

側面に、裏面に向けてその幅が縮小するテーパ部あるいは段差部を設けてもよい。このようにすると、これらテーパ部においてリード20(30)は樹脂40によって斜め下方から支持されることとなり、樹脂40の剥離を抑制できる。

【0030】

以上説明したアンカーホール180や、凹凸、テーパ部は、リード20、30をプレス金型により打ち抜き加工することにより形成できる。そして、これらを設けることにより、リードとインジェクション成形体の「ぶれ」を抑制し、密着強度および接触面積を増加させてリードと樹脂40との剥離を抑制できる。

【0031】

一方、本実施形態においては、LEDチップ10を凹部20Cの中に收容することにより、埋込樹脂40によるインサート成形工程において鑄型がLEDチップ10に接触することを防止できる。つまり、リード20にLEDチップ10をマウントした後に、埋込樹脂40にインサート成形できる。このようにすると、LEDチップ10のボンディング接着剤として、融点の高い共晶半田(融点:280~420)などを使用できるので、半導体発光装置の信頼性を改善できる。

【0032】

LEDチップ10としては、可視光はもとより、紫外線光、青色などの光を発光するチップを用いることができる。特に、紫外線光を蛍光体により波長変換すると、白色光が得られ、幅広い用途に用いることが可能となる。

【0033】

図5は、本発明者が本発明に至る過程で検討した比較例の半導体発光装置の斜視断面図である。金属材料からなるバルク状のヒートシンク201と、同じく金属材料からなる薄体状の外部端子202とは、もともと別体として形成された後に接続されている。また、これら部材には、金属メッキが施されている。ヒートシンク201は、樹脂成形により樹脂枠205と一体的に成形されている。ヒートシンク201上には、半導体発光素子(すなわちLED)203が導電性接着剤(例えば銀ペースト)により接着されている。半導体発光素子203上の一電極と外部端子202とは、ワイヤ207によって電氣的に接続されている。半導体発光素子203とワイヤ207は、透明樹脂206で封止されている。図示した如く、この上に樹脂レンズ204を取り付けても良い。

【0034】

このような構造の半導体発光装置が有する第1の問題点は、ヒートシンク201と外部端子202とが別体として形成され、組み立ての際に接続される点にある。このため、接続部において放熱性に劣り、大電流駆動ができない。第2の問題点は、組み立ての際に、ヒートシンク201と外部端子202とがリードフレームにより接続されていないので、これら部材を樹脂枠205にて一体化する際に、成型金型に2個以上の金属部品を位置決めする必要がある。このため、生産性が悪くかつコスト高となる。第3の問題点は、樹脂枠205と、ヒートシンク201や外部端子202との境界部分において、樹脂剥がれ、樹脂漏れ・樹脂バリなどを生じやすいことである。

次に、本発明者が本発明に至る過程で検討した第2の比較例について説明する。

図6は、第2の比較例の半導体発光装置を表す模式図であり、同図(a)はその模式断面図、(b)はその斜視図である。同図については、図1乃至図5に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

本比較例においては、リード20に固定用孔(貫通孔)が設けられていない。このような半導体発光装置を基板に取り付けるためには、半田付けを用いる必要がある。

【0035】

図7は、本比較例の半導体発光装置を基板上に実装した半導体発光ユニットの模式断面図である。

すなわち、本比較例においては、リード20の下面の露出部の一部が基板190の導電パターン上に半田182で接着されている。この半導体発光装置80は、従来の表面実装

10

20

30

40

50

型の半導体発光装置に比べれば、リード20の第2の部分20Bが厚いため、ヒートシンク効果により、駆動電流を比較的大きくできる。しかしながら、基板190に取り付ける際に半田付けを用いた場合、半田182、181をリード20、30の裏面の全面に亘って均一に形成することは容易ではない。その結果として、図7に例示した如く、半田181、182は、リード20、30の裏面に部分的にのみ形成され、それ以外の部分には、基板190との間に「隙間」が生じてしまうことがある。このような「隙間」は熱抵抗が極めて高く、放熱の妨げとなる。

【0036】

LEDチップ10の裏面側に半田182が部分的に形成された場合、同図に矢印で例示したように、熱の放散経路が形成される。しかし、その両側は熱抵抗が極めて高い「隙間」であり、熱の放散性には改善の余地がある。

10

【0037】

これに対して、本実施形態の半導体発光装置によれば、以下に説明するように、比較例において生ずる問題点を解消することができる。

【0038】

以下、本実施形態に係る半導体発光装置を用いた半導体発光ユニットについて説明する。

【0039】

図8は、本実施形態の半導体発光装置80を基板に実装した半導体発光ユニットの模式断面図である。

20

【0040】

すなわち、本実施形態の半導体発光ユニットは、ガラスエポキシ樹脂などからなる基板102と、放熱性の良い金属（例えば、アルミニウム、銅系合金など）製のヒートシンク100と、図1乃至図4に関して前述した半導体発光装置80と、を有する。またさらに、必要に応じて、図示しない電源回路などを設けてもよい。ヒートシンク100の厚みは、実用的な物理的強度を得るためには0.5ミリメートル以上であることが望ましく、放熱性を高めるには、2ミリメートル以上であることが望ましい。

【0041】

ガラスエポキシ樹脂などからなる基板102には、半導体発光装置80の底面20Dに対応する部分に開口が設けられている。ヒートシンク100には、この開口部分に挿入される凸部101が設けられている。この凸部101の上面は、半導体発光装置80の底面20Dと接触し、ねじ108などにより機械的に固定される。図8に表した具体例の場合は、半導体発光装置80の固定用孔25の内側面に雌ねじが設けられている。このようにすると、LEDチップ10からの発熱は、図8に矢印G1、G2、G3で例示した経路に沿ってヒートシンク100を介して効率良く外部へ取り出される。

30

【0042】

また、もう一つのリード30は半田106などで、ガラスエポキシ樹脂基板102上の導電パターン104に接続される。この場合の半田付けは、半田リフローなどでも良い。

【0043】

図9には、本発明の実施の形態にかかる半導体発光装置を用いた照明や車載ディスプレイ用途などの半導体発光ユニットの構造を例示する平面図である。

40

また、図10は、図9のA-A線断面図である。

また、図11は、本具体例の半導体発光ユニットを裏面側から眺めた平面図（底面図）である。

【0044】

本具体例においては、半導体発光装置80が、基板102とヒートシンク100により構成される実装基板上に多数配置されている。基板102は、ガラスエポキシ樹脂などからなり、ヒートシンク100は金属からなる。照明用途や車載ディスプレイ用途などにおいては、高輝度を得るために、それぞれのLEDチップは500ミリアンペアを超えた大電流駆動される場合もある。これに対して、本具体例においては、半導体発光装置80の

50

熱放散性が良好であり、さらに、この半導体発光装置 80 がヒートシンク 100 に対して、ねじなどで機械的に固定されているので、放熱性を良好にすることができる。その結果として、大電流駆動でも発熱を効率的に放散させ、安定した動作が可能となる。

【0045】

図 12 は、半導体発光装置 80 が支持部材 110 で固定された半導体発光ユニットの具体例を表す平面図である。

また、図 13 は、図 12 の A - A 線断面図である。

また、図 14 は、本具体例の半導体発光ユニットを裏面側から眺めた平面図（底面図）である。

また、図 15 は、固定部材 110 の斜視図である。

10

【0046】

固定部材 110 は、図 15 に表したように、所定の間隔で配置された複数のねじ部 112 を有する。このねじ部 112 の間隔は、半導体発光装置 80 の配列ピッチと同一である。そして、図 13 に表したように、ねじ部 112 を半導体発光装置 80 の固定用孔 25 に挿入して一体的に固定することが可能となる。この時、固定部材 110 を図 13 に表したようにヒートシンク側から挿入してもよいし、またはこれとは逆に半導体発光装置 80 の側から挿入しても良い。そして、図 12 に表したように、固定部材 110 のねじ部 112 をナット 170 で固定してもよいし、孔が設けられた別の固定部材（図示せず）で押さえてもよい。支持部材 110 の材質としては、銅系合金やアルミニウムが好ましいが、ヒートシンク 100 が別に設けられているので、放熱性がやや劣る真鍮やステンレスなどを用いてもよく、または、絶縁材料などを用いてもよい。

20

【0047】

以上説明したように、複数の半導体発光装置 80 が並置される場合は、個々の半導体発光装置の発光の指向特性は比較的狭くても良い。表面実装型の半導体発光装置の指向特性は、LEDチップをマウントするリードの凹部 20C の形状や、埋込樹脂 40 に形成する凹部 40C の形状などを調節することにより、適正に制御できる。

【0048】

図 16 は、本発明の実施の形態にかかると半導体発光装置の変型例を表す模式図である。すなわち、同図（a）はその模式断面図であり、（b）は平面図である。

本変型例においては、リード 20 に設けられているのは貫通孔ではなく、雌ねじ部 70 S を有する固定用孔 70 である。本変型例の場合も、ねじを用いて半導体発光装置 80 をヒートシンクに固定できるので放熱性が改善できる。また、半導体発光装置 80 の発光面にネジやナットを突出させない構造であるため、光の放射特性に影響を与えることなく、外観もすっきりとさせることができる。

30

【0049】

図 17 は、本発明の実施の形態にかかると半導体発光装置のさらに他の変形例を表す模式図である。すなわち、同図（a）はその模式断面図であり、（b）は平面図である。

本変型例においては、埋込樹脂 40 は、第 1 のリード 20 の第 2 の部分 20B を全て覆い、さらに第 1 の部分 20A の一部も覆うように設けられている。そして、埋込樹脂 40 に埋め込まれた第 2 の部分 20B に固定用孔 70 が設けられている。固定用孔 70 には、雌ねじ部 70 S が形成され、裏面側からねじ止めが可能とされている。

40

固定用孔 70 も埋込樹脂 40 の下方に埋め込んでしまえば、半導体発光装置 80 のサイズを小さくできる。このような、コンパクトな半導体発光装置を高密度に配置すると、極めて輝度が高い半導体発光ユニットを実現できる。そして、本発明によれば、このように高密度実装させた場合でも、LEDチップ 10 からの熱の放散を効率的に行い、安定した動作が可能となる。

【0050】

図 18 は、本発明の実施の形態にかかると半導体発光装置のさらに他の変形例を表す模式図である。すなわち、同図（a）はその模式断面図であり、（b）は平面図である。

本変型例においては、埋込樹脂 40 は、リード 20 の上面よりも高く設けられない。ま

50

た、ワイヤ60がリード20の上面の高さを越えないように、リード30の上面の高さはLEDチップ10のマウント面の程度に形成されている。このようにすると、封止樹脂50の上面はリード20の上面の高さを越えないようにできる。その結果として、半導体発光装置80の全体の厚み(高さ)を極めて薄く(低く)することができ、ごく薄型の半導体発光ユニットを実現できる。また、固定用孔25を用いて半導体発光装置80を固定する際に、ねじやナットが樹脂40、50などと干渉しないので、取り付けが容易になる。

【0051】

以上、具体例を参照しつつ本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれら具体例に限定されるものではない。

例えば、LEDチップとして用いることができるものは、InGaAlP系やGaN系に限定されず、その他、GaAlAs系、InP系をはじめとする各種のIII-V族化合物半導体や、その他、II-VI族化合物半導体あるいはそれ以外の各種の半導体を用いたものであってもよい。

その他、半導体発光装置を構成するLEDチップ、リード、埋込樹脂、封止樹脂などの各要素の形状、サイズ、材質、配置関係などに関して当業者が各種の設計変更を加えたものであっても、本発明の要旨を有する限りにおいて本発明の範囲に包含される。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】(a)は、本発明の第1の実施例の形態にかかる半導体発光装置の模式断面図であり、(b)は、その平面図である。

【図2】図2(a)は、本発明の第1の実施例の形態にかかる半導体発光装置をリードフレームに接続した製造途中の平面構造を表す模式図であり、図2(b)は、同図(a)のA-A線断面図である。

【図3】図3(a)は、埋込樹脂によりインサート成形された状態のリードフレームの平面構造を例示する模式図であり、同図(a)のA-A線断面図である。

【図4】リード20、30と樹脂40との接合強度を増強する構造を例示する模式図であり、図4(a)は、その縦断面図であり、図4(b)は同図(a)のA-A線断面図である。

【図5】本発明者が本発明に至る過程で検討した比較例の半導体発光装置の斜視断面図である。

【図6】第2の比較例の半導体発光装置を表す模式図であり、同図(a)はその模式断面図、(b)はその斜視図である。

【図7】比較例の半導体発光装置を基板上に実装した半導体発光ユニットの模式断面図である。

【図8】本発明の実施形態の半導体発光装置80を基板に実装した半導体発光ユニットの模式断面図である。

【図9】本発明の実施の形態にかかる半導体発光装置を用いた照明や車載ディスプレイ用途などの半導体発光ユニットの構造を例示する平面図である。

【図10】図9のA-A線断面図である。

【図11】本発明の具体例の半導体発光ユニットを裏面側から眺めた平面図(底面図)である。

【図12】半導体発光装置80が支持部材110で固定された半導体発光ユニットの具体例を表す平面図である。

【図13】図12のA-A線断面図である。

【図14】本発明の具体例の半導体発光ユニットを裏面側から眺めた平面図(底面図)である。

【図15】固定部材110の斜視図である。

【図16】本発明の実施の形態にかかかる半導体発光装置の変型例を表す模式図であり、同図(a)はその模式断面図であり、(b)は平面図である。

【図17】本発明の実施の形態にかかかる半導体発光装置のさらに他の変型例を表す模式図

10

20

30

40

50

であり、同図（ a ）はその模式断面図であり、（ b ）は平面図である。

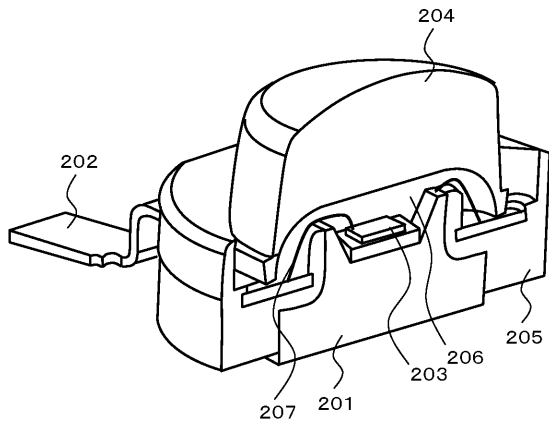
【図 1 8】本発明の実施の形態にかかる半導体発光装置のさらに他の変形例を表す模式図であり、同図（ a ）はその模式断面図であり、（ b ）は平面図である。

【符号の説明】

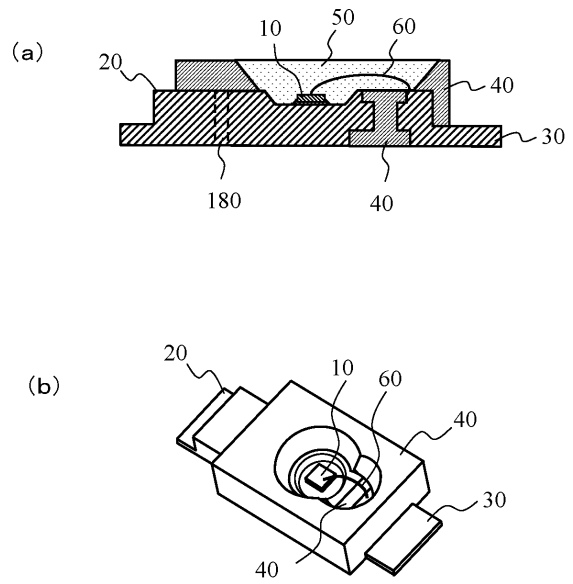
【 0 0 5 3 】

1 0	半導体発光素子（ L E D チップ）	
2 0	第一のリード	
2 0 A	第一のリードの第 1 の部分	
2 0 B	第一のリードの第 2 の部分	
2 0 C	第一のリードに設けられた凹部	10
2 0 D	第一のリードの底面	
2 0 T	テーパ部	
2 5	固定用孔（貫通孔）	
2 5 S	固定用孔内壁面	
3 0	第二のリード	
3 0 A	第二のリードの第 1 の部分	
3 0 B	第二のリードの第 2 の部分	
4 0	埋め込み樹脂	
5 0	透明樹脂	
6 0	ボンディングワイヤ	20
7 0	固定用孔	
7 0 S	雌ねじ部	
8 0	半導体発光装置	
1 0 0	ヒートシンク	
1 0 1	ヒートシンク凸部	
1 0 2	ガラスエポキシ樹脂などからなる基板	
1 0 4	導電パターン部	
1 0 6	半田	
1 0 8	ねじ	
1 1 0	固定部材	30
1 8 0	アンカー部	

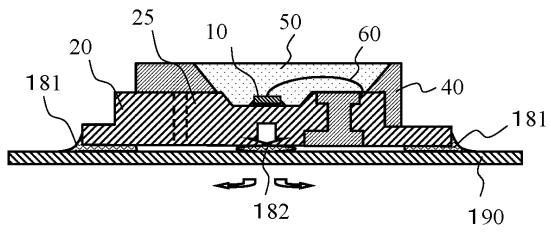
【図5】



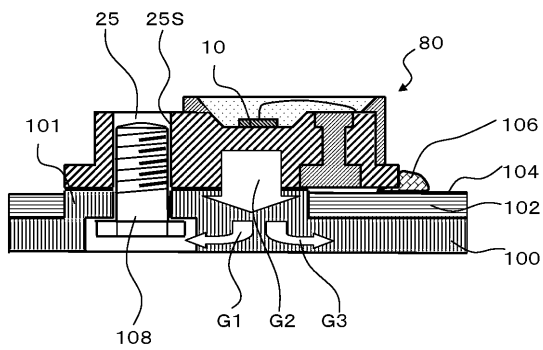
【図6】



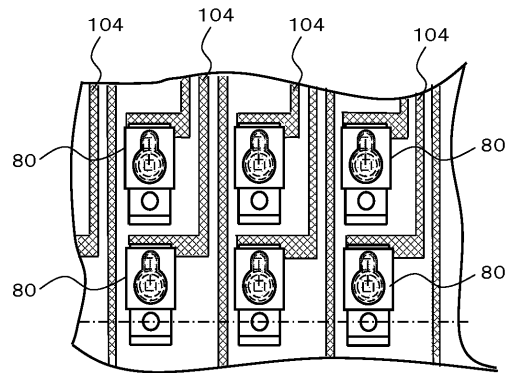
【図7】



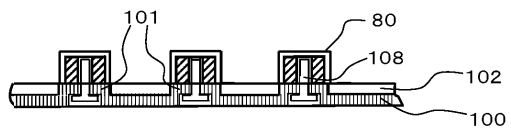
【図8】



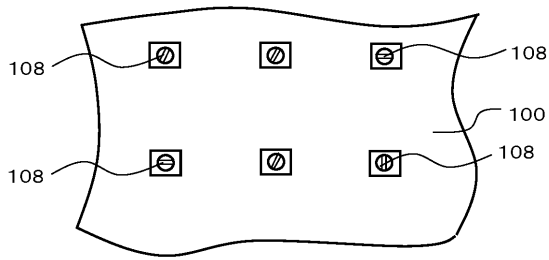
【図9】



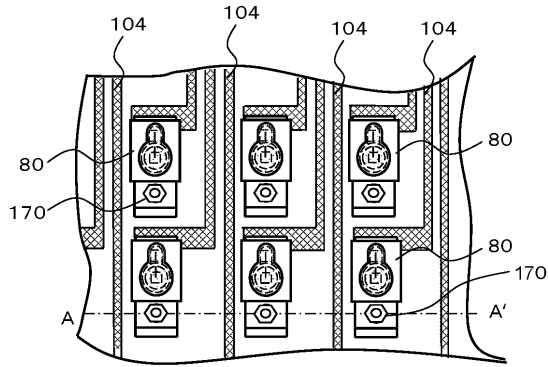
【図10】



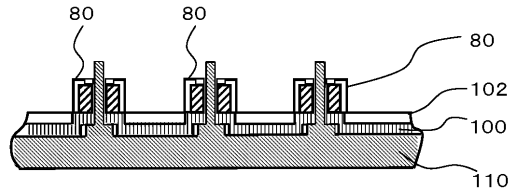
【図 1 1】



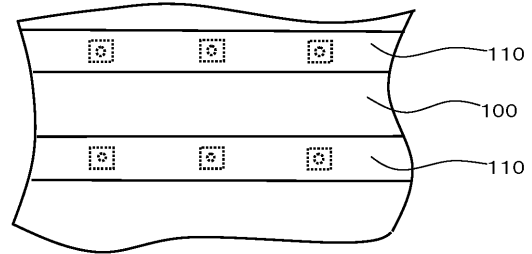
【図 1 2】



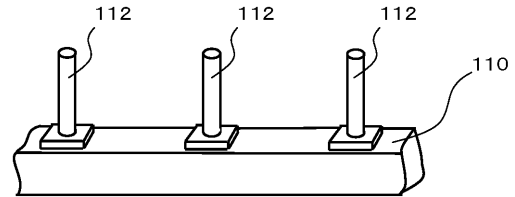
【図 1 3】



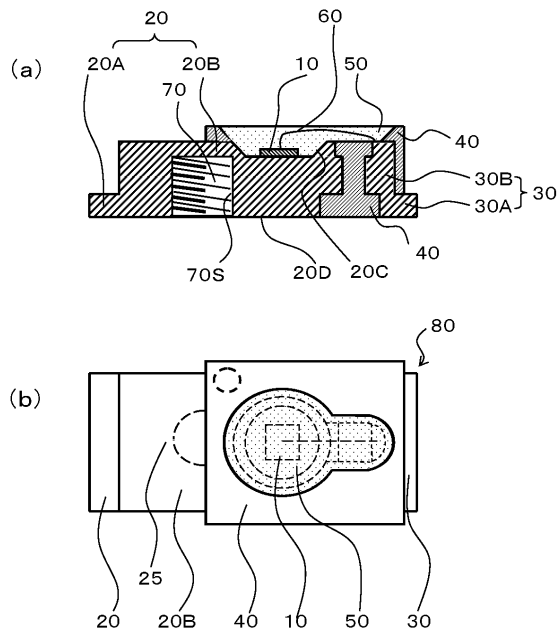
【図 1 4】



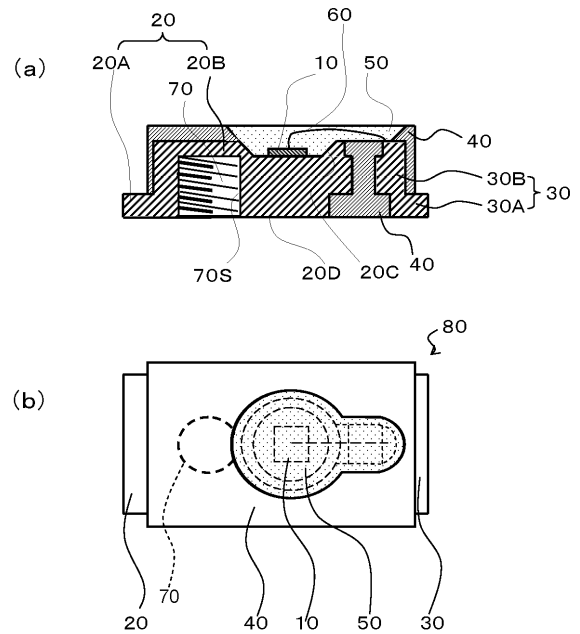
【図 1 5】



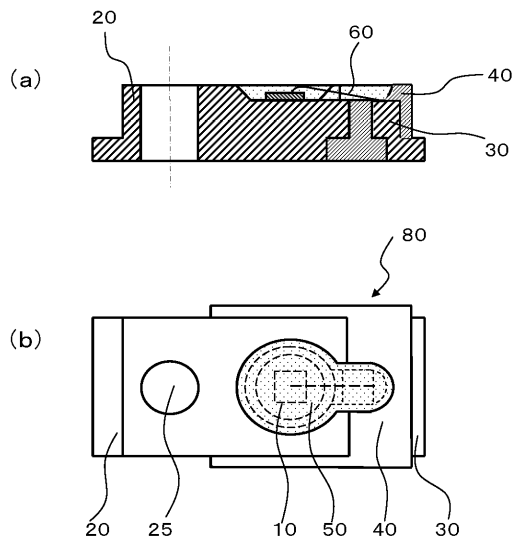
【図 1 6】



【図 1 7】



【 図 18 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-125832(JP,A)
特開2005-012155(JP,A)
特表2002-539623(JP,A)
登録実用新案第3108452(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 33/00~33/64