

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4961978号
(P4961978)

(45) 発行日 平成24年6月27日 (2012. 6. 27)

(24) 登録日 平成24年4月6日 (2012. 4. 6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 33/62 (2010. 01)	HO 1 L 33/00 4 4 O
HO 1 L 33/60 (2010. 01)	HO 1 L 33/00 4 3 2

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-324978 (P2006-324978)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成18年11月30日 (2006. 11. 30)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-140944 (P2008-140944A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成20年6月19日 (2008. 6. 19)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成21年11月6日 (2009. 11. 6)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カップ部が形成された樹脂パッケージによってリード電極が保持され、前記カップ部の内部で前記リード電極上に半導体発光素子が固着され、前記半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部に透光性部材が充填された発光装置であって、
前記樹脂パッケージによって保持された前記リード電極の外周面の一部であって前記半導体発光素子の固着部よりずれた部分に対応してリード電極上面部に凹状の段差部が形成され、当該段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出された鏢部が形成され、当該鏢部の突出先端断面が略鋭角状であることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

凹状のカップ部が形成された樹脂パッケージと、
前記カップ部の底面に露出するように保持された平面ほぼ矩形状の第1のリード電極を有する第1のリードフレームと、
前記第1のリードフレームの一側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に露出するように保持された第2のリード電極を有する第2のリードフレームと、
前記第1のリード電極上に接着剤によって固着され、電極を有する半導体発光素子と、
前記半導体発光素子の電極と前記第2のリード電極とが電氣的に接続された第1の金属細線と、
前記半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部に充填された透光性部材と、
前記樹脂パッケージによって保持された前記第1のリード電極の両側面の一部であって前

10

20

記半導体発光素子の固着部よりずれた位置で前記両側面の相対向する部分の第1のリード電極上面部に形成された少なくとも一対の凹状の段差部と、
前記段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出され、突出先端断面が略鋭角状である少なくとも一対の鰐部と、
を具備することを特徴とする発光装置。

【請求項3】

凹状のカップ部を有する樹脂パッケージと、
前記カップ部の底面に露出するように保持された平面ほぼ矩形状の第1のリード電極を有する第1のリードフレームと、
前記第1のリードフレームの側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に露出するように保持された第2のリード電極を有する第2のリードフレームと、
前記第1のリード電極の他の側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に表面が露出するように前記樹脂パッケージにより保持された第3のリード電極を有する第3のリードフレームと、
前記第1のリード電極の他の側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に表面が露出するように前記樹脂パッケージにより保持された第4のリード電極を有する第4のリードフレームと、
前記第1のリード電極の外周面の一部であって前記第3のリード電極および第4のリード電極の一部に対向する位置に形成され、それぞれ第1のリード電極の上面から段差を有するように凹没した底面を有する複数の段差部と、
前記第1のリード電極の複数の段差部の底面部から一体的に側方の樹脂パッケージ中へ突出し、略鋭角状の突出先端断面を有するように形成された複数の鰐部と、
前記第1のリード電極上で両側面の複数の段差部により区分される複数の領域に分散配置されてそれぞれ接着剤によって固着され、それぞれの上面に一対の電極を有する第1の発光素子および第2の発光素子と、
前記第1の発光素子の一対の電極の一方と前記第2のリード電極との間にボンディング接続された第1の金属細線と、
前記第1の発光素子の一対の電極の他方と前記第3のリード電極との間にボンディング接続された第2の金属細線と、
前記第2の発光素子の一対の電極の一方と前記第2のリード電極との間にボンディング接続された第3の金属細線と、
前記第2の発光素子の一対の電極の他方と前記第4のリード電極との間にボンディング接続された第4の金属細線と、
前記カップ部の内部に前記各半導体発光素子を封止するように充填された透光性部材と、
を具備することを特徴とする発光装置。

【請求項4】

前記リード電極の段差部の底面の先端部が前記樹脂パッケージ中に埋没され、
前記リード電極の上面部に形成された凹状の段差部は、上面からみた前記リード電極の露出した輪郭が円弧状であることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項5】

前記リードフレームは金属部材からなり、前記凹状の段差部および鰐部は当該リードフレームの上面からハーフプレスによって形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の発光装置。

【請求項6】

前記カップ部の内部には、前記透光性部材の表面と前記樹脂パッケージとの交線と、前記半導体発光素子と、を結ぶ直線上に内壁が形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の発光装置。

【請求項7】

前記樹脂パッケージの色は暗色系であり、前記各リード電極上の半導体発光素子固着部や金属配線固着部を除く近辺領域は前記樹脂パッケージの材料により覆われていることを特

10

20

30

40

50

徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 8】

カップ部が形成された樹脂パッケージによって金属部材からなるリード電極が保持され、当該リード電極上に半導体発光素子が固着され、前記カップ部の内部は透光性部材で充填され、前記樹脂パッケージによって保持された前記リード電極の外周面の一部であって前記半導体発光素子の固着部よりずれた部分に対応してリード電極上面部に凹状の段差部が形成され、当該段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出された鰐部が形成され、当該鰐部の突出先端断面が略鋭角状である発光装置の製造方法であって、前記リード電極を保持させるように前記樹脂パッケージを成型する前に当該リード電極の上面の外周面の一部に上面からハーフプレスを行うことによって、前記凹状の段差部および鰐部を
10

【請求項 9】

前記ハーフプレスを行う際に外縁の一部が円弧状のプレス面を使用し、前記リード電極の上面部に円弧状の輪郭を有する凹状の段差部を形成することを特徴とする請求項 8 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 10】

凹状のカップ部が形成された樹脂パッケージと、前記カップ部の底面に露出するように保持された平面ほぼ矩形状の第 1 のリード電極を有する第 1 のリードフレームと、前記第 1 のリードフレームの一側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に露出するように保持された第 2 のリード電極を有する第 2 のリードフレームと、前記第 1 のリード電極上
20
に接着剤によって固着され、電極を有する半導体発光素子と、前記半導体発光素子の電極と前記第 2 のリード電極とが電氣的に接続された第 1 の金属細線と、前記半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部に充填された透光性部材と、前記樹脂パッケージによって保持された前記第 1 のリード電極の両側面の一部であって前記半導体発光素子の固着部よりずれた位置で前記両側面の相対向する部分の第 1 のリード電極上面部に形成された少なくとも一対の凹状の段差部と、前記段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出され、突出先端断面が略鋭角状である少なくとも一対の鰐部と、を具備する発光装置の製造方法であって、前記リード電極を保持させるように前記樹脂パッケージを成型する前に当該リード電極の上面の外周面の一部に上面からハーフプレスを行うことによ
30
って、前記複数の凹状の段差部および複数の鰐部を同時に形成することを特徴とする発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置およびその製造方法に係り、特に半導体発光素子を搭載した樹脂封止型発光装置におけるパッケージ基板の電極構造およびその製造方法に関するもので、例えば表面実装用の発光装置に使用されるものである。

【背景技術】

【0002】

表面実装用の樹脂封止型発光装置は、例えば特許文献 1 の図 6 乃至図 8 に示すように、
40
樹脂パッケージのカップ部に一対のリード電極が埋め込まれている。そして、カップ部底面の中央に位置する一方のリード電極面上にペーストを介して発光素子がダイボンディングにより固着されている。光半導体素子ともう一方のリード電極は、金属細線によってボンディング接続されている。カップ部に熱硬化性を有するエポキシ樹脂が充填されることで樹脂封止されている。

【0003】

このような発光装置において、エポキシ樹脂とリード電極は線膨張係数が異なっており、発光装置の実装時のリフロー工程等で発光装置の温度が上昇すると、各部品は熱で応力ひずみが発生する。この熱ひずみによって、熱可塑性樹脂からなるモールド部材とリード電極との間でリード電極の剥離が発生し易くなるという問題があった。
50

【0004】

ところで、特許文献1に開示されているように、リード電極の直角部あるいは鋭角部分を起点としてリード電極の剥れが発生する場合が多い。すなわち、リード電極の平面形状が急激に変化する部位では、リフローの際にアンバランスな熱応力が発生し、熱ひずみ等によるリード電極の剥れを引き起こす場合が多い。

【0005】

その対策として、特許文献1の図1には、リード電極の直角部あるいは鋭角部分をできるだけ削減するようにリード電極の形状を工夫し、リード電極の上面からみた隅部（外周縁）を鈍角状あるいは曲線状に形成している点が開示されている。

【0006】

また、特許文献1の図1には、発光素子の固着箇所であるペースト部分の下方のリード電極の先端部分においてリード電極の厚みが薄くなるように段差を形成した構造を持たせる点が開示されている。これにより、リード電極とモールド部材との密着性を向上させ、熱ひずみによるリード電極の剥離を抑制できる。ここで、上記リード電極の先端部分は、先端上面部の断面形状が丸みをおびている。

【0007】

しかし、リード電極の先端上面部の断面形状が丸みをおびた構造では、発光装置の実装時にリフロー工程等により発光装置の温度が上昇し、カップ部底面よりも上方側の封止樹脂が膨張すると、カップ部底面のリード電極とモールド部材との密着性が劣化し、リード電極の先端部がモールド部材から剥離して浮き上がったり、リード電極が動いたりするおそれがある。また、リード電極に対するワイヤボンディング時にリード電極に圧力が加わることによってリード電極の先端部が浮き上がるおそれがある。

【0008】

一方、特許文献2の図5には、リードフレームの内端部が浮き上がることを防止するために、リードフレームの内端部の外周部全体に段差を設ける点が開示されている。しかし、リードフレームの内端部の外周部全体に段差を設けると、段差を追加した分だけリードフレームの面積が大きくなり、発光装置の小型化に支障が生じる。

【0009】

また、特許文献3の図1には、凹部を有するモールド樹脂の凹部底面でモールド樹脂によって支持されたリードフレーム上にR、G、B系の3個の発光素子を載置し、凹部内に透明のエポキシ樹脂が充填されている点が開示されている。

【特許文献1】特開2006-86178号公報（図1、図6乃至図8）

【特許文献2】特開2001-177160号公報（図5）

【特許文献3】特開2003-17753公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は前記した従来の問題点を解決すべくなされたもので、リード電極の浮き上がり防止のために電極幅を拡張することなく、熱ひずみ等によるリード電極の剥離を防止でき、信頼性が高い樹脂封止型の発光装置およびそれを低コストで製造し得る製造方法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】

【0011】

本発明の発光装置の第1の態様は、カップ部が形成された樹脂パッケージによってリード電極が保持され、前記カップ部の内部で前記リード電極上に半導体発光素子が固着され、前記半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部には透光性部材が充填された発光装置であって、前記樹脂パッケージによって保持された前記リード電極の外周面の一部であって前記半導体発光素子の固着部よりずれた部分に対応してリード電極上面部に凹状の段差部が形成され、当該段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出された鰐部が形成されており、当該鰐部の突出先端断面が略鋭角状であることを特徴とする。

【0012】

本発明の発光装置の第2の態様は、凹状のカップ部が形成された樹脂パッケージと、前記カップ部の底面に露出するように保持された平面ほぼ矩形状の第1のリード電極を有する第1のリードフレームと、前記第1のリードフレームの一側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に露出するように保持された第2のリード電極を有する第2のリードフレームと、前記第1のリード電極上に接着剤によって固着され、電極を有する半導体発光素子と、前記半導体発光素子の電極と前記第2のリード電極とが電氣的に接続された金属細線と、前記半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部に充填された透光性部材と、前記樹脂パッケージによって保持された前記第1のリード電極の両側面の一部であって前記半導体発光素子の固着部よりずれた位置で前記両側面の相対向する部分の第1のリード電極上面部に形成された少なくとも一对の凹状の段差部と、前記段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出され、突出先端断面が略鋭角状である少なくとも一对の鰐部と、を具備することを特徴とする。

10

【0013】

本発明の発光装置の第3の態様は、凹状のカップ部を有する樹脂パッケージと、前記カップ部の底面に露出するように保持された平面ほぼ矩形状の第1のリード電極を有する第1のリードフレームと、前記第1のリードフレームの一側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に露出するように保持された第2のリード電極を有する第2のリードフレームと、前記第1のリード電極の他の側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に表面が露出するように前記樹脂パッケージにより保持された第3のリード電極を有する第3のリードフレームと、前記第1のリード電極の他の側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に表面が露出するように前記樹脂パッケージにより保持された第4のリード電極を有する第4のリードフレームと、前記第1のリード電極の外周面の一部であって前記第3のリード電極および第4のリード電極の一部に対向する位置に形成され、それぞれ第1のリード電極の上面から段差を有するように凹没した底面を有する複数の段差部と、前記第1のリード電極の複数の段差部の底面部から一体的に側方の樹脂パッケージ中へ突出し、略鋭角状の突出先端断面を有するように形成された複数の鰐部と、前記第1のリード電極上で両側面の複数の段差部により区分される複数の領域に分散配置されてそれぞれ接着剤によって固着され、それぞれの上面に一对の電極を有する第1の発光素子および第2の発光素子と、前記第1の発光素子の一对の電極の一方と前記第2のリード電極との間にボンディング接続された第1の金属細線と、前記第1の発光素子の一对の電極の他方と前記第3のリード電極との間にボンディング接続された第2の金属細線と、前記第2の発光素子の一对の電極の一方と前記第2のリード電極との間にボンディング接続された第3の金属細線と、前記第2の発光素子の一对の電極の他方と前記第4のリード電極との間にボンディング接続された第4の金属細線と、前記カップ部の内部に前記各半導体発光素子を封止するように充填された透光性部材と、を具備することを特徴とする。

20

30

【0014】

上記した各態様において、前記リード電極の段差部の底面の先端部が前記樹脂パッケージ中に埋没され、前記リード電極の上面部に形成された凹状の段差部分は、上面からみた前記リード電極の露出した輪郭が円弧状であることが好ましい。

40

【0015】

第1のリードフレームは金属部材からなり、凹状の段差および鰐部は当該リードフレームの上面からハーフプレスによって容易に形成することが可能である。この場合、前記第1のリード電極の段差部の底面の先端部が前記樹脂パッケージ中に埋没され、前記第1のリード電極の上面部に形成された凹状の段差部分は、上面からみた前記第1のリード電極の露出した輪郭が円弧状であることが望ましい。

【0016】

また、前記樹脂パッケージのカップ部と前記透光性部材の表面との交線と、前記半導体発光素子と、を結ぶ直線上に内壁が形成されていることが望ましい。また、樹脂パッケージの色が暗色系である場合には、各リード電極上の素子固着部や金属配線固着部を除く近

50

辺領域を樹脂パッケージの成型樹脂材料により覆われていることが望ましい。

【0017】

本発明の発光装置の製造方法の第1の態様は、カップ部が形成された樹脂パッケージによって金属部材からなるリード電極が保持され、当該リード電極上に半導体発光素子が固着され、少なくとも半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部は透光性部材で充填され、前記樹脂パッケージによって保持された前記リード電極の外周面の一部で前記半導体発光素子の固着部よりずれた位置から側方の樹脂パッケージ中へ突出された鰐部が形成され、当該鰐部の突出先端断面が略鋭角状である発光装置の製造方法であって、前記リード電極を保持させるように前記樹脂パッケージを成型する前に当該リード電極の上面の外周面の一部に上面からハーフプレスを行うことによって、前記凹状の段差部および鰐部を同じ工程で形成することを特徴とする。

10

【0018】

本発明の発光装置の製造方法の第2の態様は、凹状のカップ部が形成された樹脂パッケージと、前記カップ部の底面に露出するように保持された平面ほぼ矩形状の第1のリード電極を有する第1のリードフレームと、前記第1のリードフレームの一側面側に離間して配置され、前記カップ部の底面に露出するように保持された第2のリード電極を有する第2のリードフレームと、前記第1のリード電極上に接着剤によって固着され、電極を有する半導体発光素子と、前記半導体発光素子の電極と前記第2のリード電極とが電氣的に接続された第1の金属細線と、少なくとも前記半導体発光素子を封止するように前記カップ部の内部に充填された透光性部材と、前記樹脂パッケージによって保持された前記第1のリード電極の両側面の一部であって前記半導体発光素子の固着部よりずれた位置で前記両側面の相対向する部分の第1のリード電極上面部に形成された少なくとも一對の凹状の段差部と、前記段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出され、突出先端断面が略鋭角状である少なくとも一對の鰐部と、を具備する発光装置の製造方法であって、前記リード電極を保持させるように前記樹脂パッケージを成型する前に当該リード電極の上面の外周面の一部に上面からハーフプレスを行うことによって、前記複数の凹状の段差部および複数の鰐部を同時に形成することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明の発光装置によれば、素子が固着されるリード電極の外周面の一部から側方の樹脂パッケージ中へ突出された鰐部が形成されており、鰐部の突出先端断面が略鋭角状であるので、熱ひずみ等によるリード電極の剥離を確実に防止でき、高い信頼性を有する発光装置を実現することができる。しかも、この鰐部は、リード電極の外周面のうちで素子固着部よりずれた位置の一部にのみ形成されているので、リード電極の先端外周面の全てに鰐部が形成される場合に比べて電極幅を拡張しなくて済むという利点がある。

30

【0020】

また、鰐部の位置に対応する凹状の段差部の存在によって、素子固着用の接着剤の流れ出し（広がり）を制限することができる。この接着剤の流れ出しを制限するためにリード電極の上下間を貫通するスリットを設ける場合に比べて、凹状の段差部を設けるとリード電極の歪みが少ない。また、凹状の段差部は、上面からみた輪郭が円弧状であり、ハーフプレスを行うことによって作り易い。

40

【0021】

また、前記樹脂パッケージのカップ部と前記透光性部材の表面との交線と、前記半導体発光素子と、を結ぶ直線上に内壁が形成されていることが好ましい。このように内壁を形成する場合は、樹脂パッケージのカップ部と透光性部材の表面との交線部分に半導体発光素子からの光が直接当らなくなり、封止部材と成型樹脂との剥離を抑制することが可能になる。

【0022】

また、樹脂パッケージの色が暗色系である場合には、各リード電極上の素子固着部や金属配線固着部を除く近辺領域は樹脂パッケージの成型樹脂材料により覆っておくことによ

50

り、コントラストの向上を図ることが可能になる。

【0023】

また、本発明の発光装置の製造方法によれば、本発明の発光装置を製造する際、リード電極を保持させるように樹脂パッケージを成型する前に当該リード電極の上面の外周面の一部に上面からハーフプレスを行う。これによって、凹状の段差部および鍔部を同じ工程で容易に形成することができるので、発光装置を低コストで製造することができる。この際、複数箇所の凹状の段差部および鍔部に対して、順次あるいは同時に形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置を例示するものであって、本発明は発光装置を以下のものに特定しない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して1つの部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に1つの部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

【0025】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細な説明を適宜省略する。

【0026】

<第1の実施形態>

(発光装置の構造) 図1は、本発明の第1の実施形態に係る発光装置を部分的に透視して概略的に示す側面図、図2は図1の発光装置の上面を概略的に示す平面図、図3は図2中の樹脂パッケージおよびリードフレームを示す平面図、図4は図2中のインナーリード部のパターンの一例を示す平面図、図5は図3中および図4中のA-A線に沿う断面を概略的に示す断面図である。

【0027】

まず、図1乃至図5を参照しながら発光装置の構造の概要を説明する。この発光装置10においては、絶縁性の樹脂パッケージ11がカップ部(開口部)11aを有するように成型される際に、導電性部材からなる第1のリードフレーム121～第4のリードフレーム124のインナーリードの一部である第1のリード電極121a～第4のリード電極124aがカップ部の底面に露出するように埋め込まれた状態で保持されている。本例では、各リードフレーム121～124は、例えば表面実装に適した外部端子となるように樹脂パッケージの外面に沿って折り曲げられる。例えば、第1のリードフレーム121～第4のリードフレーム124の各アウターリードは対応して第1の外部端子～第4の外部端子として使用され、第2のリードフレーム122が共通端子用のリードフレームとして使用される。

【0028】

そして、カップ部11aの内部でリード電極121a上に半導体発光素子(本例では発光ダイオード;LED)131, 132, 133が接着剤(例えばダイボンド部材、図示せず)によって固着されている。

【0029】

前記樹脂パッケージ11によって保持された第1のリード電極121aの外周面の一部であってLED131, 132, 133の固着部よりずれた部分に対応して、第1のリード電極121の上面部に凹状の段差部121b(図2～図5参照)が形成されている。こ

の段差部121bの底面部は鍔部121cとなって側方の樹脂パッケージ中へ突出しており、つまり、第1のリード電極121aと一体的に鍔部121cが形成されており、この鍔部の突出先端断面は略鋭角状である（図5参照）。なお、凹状の段差部121bの深さは、第1のリード電極121aの厚さの半分程度が望ましい。ここで、凹状の段差部とは、半導体発光素子が載置されているリード電極の上面よりも一段下がっている状態をいう。また、段差部の底面の先端部が側方の樹脂パッケージ中へ突出された鍔部が形成されることにより、段差部の底面の先端部が樹脂パッケージ中に埋没されている状態となる。この場合、段差部分の樹脂パッケージの上面がリード電極の上面とほぼ同一平面となることが好ましい。

【0030】

10

各LED131, 132, 133と第2のリード電極122a～第4のリード電極124aとを所望通り電氣的に接続するように金属細線141～145がボンディングされており、さらに、カップ部の内部は、各LED131, 132, 133および各金属細線141～145を封止するように透光性の封止部材（本例では封止樹脂）15が充填されている。

【0031】

次に、図1乃至図5に示した構造および各構成要素を詳細に説明する。この発光装置において、樹脂パッケージ11のカップ部11aは、逆円錐台形状を有し、底面の一部にリード電極121a～124aの上面を有する。第1のリード電極121aは平面ほぼ矩形状であり、第1のリード電極121aの一側面側に離間して第2のリード電極122aが配置されている。第1のリード電極121aの他の側面側に離間して、第3のリード電極123aおよび第4のリード電極124aが並んで配置されている。

20

【0032】

さらに、樹脂パッケージ11によって保持された第1のリード電極121aの外周面の一部の上面部に凹状の段差部121bが形成され、段差部121bに対応してその底面と同一平面の上面を有する鍔部121cが突出されている。

【0033】

本実施形態では、第1のリード電極121aの側面が第3のリード電極123aおよび第4のリード電極124aに対向する位置で、第1のリード電極121aの両側面の一部にそれぞれ一対の鍔部121cが形成されている。各鍔部121cは、略鋭角状の突出先端断面を有するように形成されており、樹脂パッケージ中へ突出している。換言すれば、第1のリード電極121aの段差部121bの底面上および鍔部121c上は樹脂パッケージ11により覆われている。

30

【0034】

そして、第1のリード電極121a上で両側面の複数の段差部121bにより区分される複数の領域に複数のLED131, 132, 133が分散配置されている。換言すれば、第1のリード電極121aの凹状の段差部121bは第1のリード電極上の半導体発光素子固着部よりずれた位置に設けられている。本実施形態では、それぞれの上面に一対の電極を有する第1のLED131および第2のLED132が第1のリード電極上でそれぞれ熱伝導性が良好な接着剤（ダイボンド部材）によって固着されている。また、一対の電極が上下面に分離して形成された第3のLED133が、第1のリード電極上で導電性接着剤（例えば導電性ペースト）によって固着されている。

40

【0035】

そして、第1のLED131の一対の電極の一方と第3のリード電極123aとの間に第1の金属細線141がボンディング接続されており、第1のLED131の一対の電極の他方と第2のリード電極122aとの間に第2の金属細線142がボンディング接続されている。また、第2のLED132の一対の電極の一方と第4のリード電極124aとの間に第3の金属細線143がボンディング接続されており、第2のLED132の一対の電極の他方と第2のリード電極122aとの間に第4の金属細線144がボンディング接続されている。さらに、第3のLED133の上面の電極の一方と第2のリード電極1

50

2 2 aとの間に第5の金属細線1 4 5がボンディング接続されている。

【0 0 3 6】

上記した構造を有する第1の実施形態の発光装置によれば、半導体発光素子が固着されるリード電極1 2 1 aの外周面の一部から側方の樹脂パッケージ中へ突出された鍔部1 2 1 cが形成されており、鍔部の突出先端断面が略鋭角状である。これにより、熱ひずみ、リード電極に対するワイヤボンディング時にリード電極に圧力が加わることによるリード電極1 2 1 aの浮き上がりや剥離を確実に防止でき、リード電極が動いたりするおそれなくなるので、高い信頼性を実現することができる。

【0 0 3 7】

しかも、鍔部1 2 1 cは、リード電極1 2 1 aの外周面のうちで素子固着部よりずれた位置の一部にのみ形成されているので、リード電極1 2 1 aの先端外周面の全てに鍔部が形成される場合に比べて電極幅を拡張しなくて済むという利点がある。鍔部1 2 1 cおよびそれに連なる凹状の段差部1 2 1 bは、同じハーフプレス工程によって容易に形成することが可能である。

【0 0 3 8】

また、鍔部1 2 1 cの位置に対応してリード電極1 2 1 aの上面の一部に存在する凹状の段差部1 2 1 bの存在によって、半導体発光素子固着用の接着剤の流れ出し（広がり）を制限することができる。すなわち、段差部が樹脂パッケージに覆われており、リード電極の一部が内側に凹んでいるおり、この内側の凹みによりダイボンド樹脂の横方向への流れ出しを防止できる一方、リード電極の浮き上がりも抑制できる

接着剤の流れ出しを制限するためにリード電極1 2 1 aの外周部に上下間を貫通するスリットを設ける場合に比べて、凹状の段差部1 2 1 bを設けるとリード電極1 2 1 aの歪みが少ないという利点がある。また、凹状の段差部1 2 1 bは、上面からみた輪郭が円弧状であり、ハーフプレスを行うことによって作り易い。

【0 0 3 9】

なお、上記した第1の実施形態において、さらに、各リード電極は、その底面に樹脂パッケージとの接触面積を増大させるための多数のアンカー（図示せず）を突出形成しておくことが望ましい。

【0 0 4 0】

また、樹脂パッケージ1 1のカップ部1 1 aと透光性の封止部材1 5の表面との交線と、LED 1 3 1と、を結ぶ直線上に内壁が形成されていることが好ましい。この場合、複数のLED 1 3 1、1 3 2、1 3 3のうち、最も発光ピーク波長が短いLED 1 3 1を基準とする。また、LEDが複数使用される場合は、カップ部1 1 aの内壁の先端面と樹脂パッケージ1 1の先端面との間に段差部1 1 bを設けることが望ましい。このような構造により、樹脂パッケージ1 1の最外周部分にLED 1 3 1からの光が直接当らなくなり、透光性の封止樹脂1 5と樹脂パッケージ1 1との剥離を抑制することが可能になる。

【0 0 4 1】

また、光出力のコントラストの向上を図るためにはカップ部1 1 aの底面のリード電極1 2 1 a～1 2 4 aの面積が重要になるが、樹脂パッケージ1 1の色が暗色系である場合には、各リード電極1 2 1 a～1 2 4 a上の素子固着部や金属配線固着部を除く近辺領域を樹脂パッケージ1 1の一部1 1 cにより覆ってことが望ましい。

【0 0 4 2】

以下、前述した第1の実施形態における構成要素の一部について説明する。

【0 0 4 3】

（LED 1 3 1，1 3 2，1 3 3）

LEDは、基板上にGaAlN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlN、InN、AlInGaP、InGaP、GaN、AlInGaN等の半導体を発光層として形成したものが用いられる。半導体の構造としては、MIS接合、PIN接合やPN接合を有したホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造が挙げられる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。発光層は、量子効果が生ずる薄膜とした単一量

10

20

30

40

50

子井戸構造や多重量子井戸構造としても良い。

【0044】

発光装置を屋外などで使用する場合、高輝度な発光素子を形成可能な半導体材料として窒化ガリウム系化合物半導体を用いることが好ましい。また、赤色ではガリウム・アルミニウム・砒素系の半導体や、アルミニウム・インジウム・ガリウム・燐系の半導体を用いることが好ましいが、用途によって種々利用することもできる。

【0045】

窒化ガリウム系化合物半導体を使用した場合、半導体基板はサファイヤ、スピネル、SiC、Si、ZnOやGaN単結晶等の材料が用いられる。結晶性の良い窒化ガリウムを量産性良く形成させるためにはサファイヤ基板を用いることが好ましい。

10

【0046】

LEDは、所望に応じて適宜複数個用いることができ、その色の組み合わせや配列状態によっては種々の形態の発光装置を実現することができる。例えば、ドットマトリクスや直線状など種々選択することができ、これにより、実装密度が極めて高く、熱引きに優れた発光装置が得られる。また、表示装置用のフルカラー発光装置として利用するためには、発光波長が610nmから700nmである赤色系発光素子と、発光波長が495nmから565nmである緑色系発光素子と、発光波長が430nmから490nmである青色系発光素子とを組み合わせることが好ましい。また、本発明の発光装置において、蛍光物質を用いて白色系などの混色光を発光させる場合は、蛍光物質からの発光波長との補色関係や透光性樹脂の劣化等を考慮して、LEDの発光波長は400nm以上530nm以下が好ましく、420nm以上490nm以下がより好ましい。発光素子と蛍光物質との励起、発光効率をそれぞれより向上させるためには、450nm以上475nm以下がさらに好ましい。なお、比較的紫外線により劣化され難い部材との組み合わせにより、400nmより短い紫外線領域、あるいは可視光の短波長領域を主発光波長とするLEDを用いることもできる。

20

【0047】

(樹脂パッケージ11) 樹脂パッケージは、LEDチップを配置させ外部からの電流をLEDチップに供給するリード電極が設けられたものである。そのため樹脂パッケージは、耐熱性や絶縁性を有するものが好適に用いられる。このような樹脂パッケージの具体的材料としては、ガラスエポキシ、ビスマレイミドトリアジン、セラミックス、液晶ポリマーやポリブチレンテレフタレート樹脂が好適に挙げられる。LEDチップからの光を効率よく反射させるために、樹脂パッケージを構成する樹脂に酸化チタンなどの白色顔料などを混合させることができる。樹脂により樹脂パッケージをモールド成形させる場合は、リード電極をインサート成形などで比較的簡単に形成することができる。

30

【0048】

(リードフレーム121～124、リード電極121a～124a)

リードフレーム121～124は、電気伝導性がよく、透光性の封止樹脂15との密着性に優れた金属部材などを使用することが望ましい。例えば、鉄、銅、アルミニウムなどの金属、鉄入り銅、ステンレスなどの合金や、これらに、金、銀、白金など種々の金属をメッキさせたものが挙げられる。リードフレームは、金属板の打ち抜き加工等によって形成することができる。

40

【0049】

(透光性の封止部材15)

透光性の封止部材15は、LED、金属細線などを外部環境からの外力、塵芥や水分などから保護するために用いられるものであり、耐光性、透光性に優れたエポキシ樹脂、シリコン樹脂、変成シリコン樹脂、アクリル樹脂、イミド樹脂などの有機物質や硝子など無機物質を選択することができる。また、半導体発光素子からの光を拡散させる目的で酸化アルミニウム、酸化バリウム、チタン酸バリウム、酸化珪素、酸化チタンなどを含有させることもできる。また、外来光や発光素子からの不要な波長をカットするフィルター効果を持たすために各種着色剤を添加させることもできる。さらに、半導体発光素子からの発光波長によって励起され蛍光を発する蛍光物質を含有させることもできる。封止

50

部材の形状を種々に変えることによって半導体発光素子から放出される光の指向特性を選択することができ、封止部材の形状を凸レンズ形状、凹レンズ形状とすることによってレンズ効果をもたすことができる。

【0050】

（発光装置の製造方法）

図6は、第1の実施形態に係る発光装置の製造方法において、リード電極の上面からハーフプレスによってリード電極に凹状の段差部および鍔部を形成する様子を概略的に示す斜視図である。

【0051】

第1の実施形態に係る発光装置10を製造する際、基本的には従来例の発光装置を製造する際とほぼ同様の方法で実施する。本実施形態の製造方法においては、リード電極121aを保持させるように樹脂パッケージ11を成型する前に当該リード電極121aの上面の外周縁部の一部に上面からハーフプレスを行うことによって、凹状の段差部121bおよび鍔部121cを同じ工程で形成する。

10

【0052】

この際、図6中に示すように、外縁の一部が円弧状のプレス面61を使用し、リード電極121aの上面に円弧状の輪郭を有する凹状の段差部121bおよび鍔部121cを形成することことができる。前記プレス面61として、円柱体60の先端面の外縁部の一部が一定深さだけ欠除された部分の底面を使用することができる。なお、ハーフプレスを行う際に複数のプレス面を使用、複数箇所の凹状の段差部121bおよび鍔部121cを同時に形成することができる。

20

【0053】

上記したような本実施形態の製造方法により、本発明の発光装置を低コストで製造することができる。

【0054】

<他の実施形態>

本発明は、複数の発光素子を搭載した（ツー・イン・ワン・パッケージタイプ、スリー・イン・ワン・パッケージタイプ等）発光装置に限らず、1つの発光素子を搭載したワン・イン・ワン・パッケージタイプの発光装置（図示せず）にも適用可能である。また、例えば一对の電極が上下面に分離して配置された半導体発光素子を導電性接着剤を介して第1のリード電極上に固着することによって下面電極を第1のリード電極に電氣的に接続し、半導体発光素子の上面電極を金属配線を介して第2のリード電極に電氣的に接続した構造の発光装置にも適用可能である。

30

【0055】

また、リード電極の一辺に対して、半導体発光素子の対角線が略垂直となるように、半導体発光素子を配置することもできる。これにより隣り合う凹状の段差部分の間隔を狭めたり、相対向する凹状の段差部の間隔を狭めたりすることができる。

【0056】

また、本発明の発光装置は、さらに保護素子として例えばツェナーダイオードを追加して設け、LEDに並列接続するように構成することもできる。この場合、LEDと同様にリード電極上にツェナーダイオードを載置した構成や、このツェナーダイオード上にLEDを載置した構成を採ることもできる。

40

【0057】

本発明は前述した各実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本発明の範囲内に含まれるものであることはいふまでもない。

【実施例】

【0058】

図1乃至図5に示した第1の実施形態の発光装置において、樹脂パッケージ11の成型樹脂としてナイロン、リードフレーム121～124用の金属部材として銀メッキした銅

50

、封止樹脂 15 として例えばシリコーン樹脂を用いる。樹脂パッケージ 11 の外形サイズは約 $3 \times 3 \times 1.8$ mm であり、カップ部（キャビティ）の深さは約 0.8 mm であり、リードフレームは、素子実装部が約 0.85×0.75 mm（幅）であり、曲げ部の幅が約 0.75 mm である。また、カップ部の内壁の先端面と樹脂パッケージの先端面との間に形成されている段差部は、深さが約 0.15 mm、幅が 0.2 mm である。LED 131, 132, 133 として、フルカラー表示用の 3 色発光に対応する LED を用いる。

【産業上の利用可能性】

【0059】

本発明は、携帯電話器の液晶表示画面のバックライト、フルカラー大型映像装置など屋内外で使用される文字表示板、各種データを表示可能なディスプレイ、ラインセンサーなどの各種センサー、インジケータ等の光源に使用される発光装置に限らず、樹脂封止型光半導体装置に一般的に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る発光装置を部分的に透視して概略的に示す側面図。

【図 2】図 1 の発光装置の上面を概略的に示す平面図。

【図 3】図 2 中の樹脂パッケージおよびリードフレームを示す平面図。

【図 4】図 2 中のインナーリード部のパターンの一例を示す平面図。

【図 5】図 3 中および図 4 中の A-A 線に沿う断面を概略的に示す断面図。

【図 6】第 1 の実施形態に係る発光装置の製造方法においてリード電極の上面からハーフプレスによってリード電極に凹状の段差部および鍔部を形成する様子を概略的に示す斜視図。

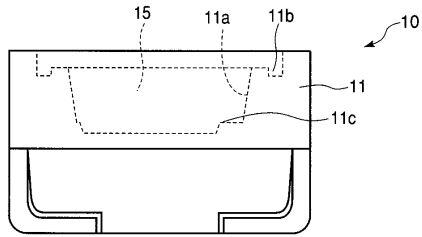
【符号の説明】

【0061】

10…発光装置、11…絶縁性の樹脂パッケージ、11a…カップ部（開口部）、121～124…第 1 のリードフレーム～第 4 のリードフレーム、121a～124a…第 1 のリード電極～第 4 のリード電極、121b…凹状の段差部、121c…鍔部、131, 132, 133…半導体発光素子（本例では LED）、141～145…第 1 の金属細線～第 5 の金属細線、15…透光性の封止部材（本例では封止樹脂）。

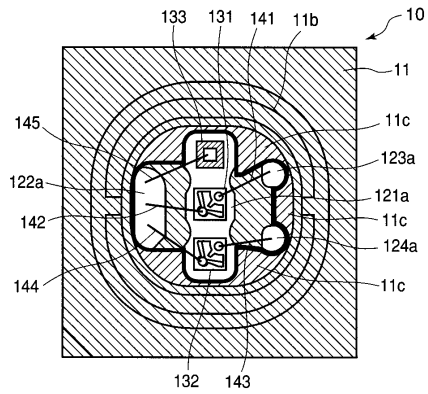
【図 1】

図 1



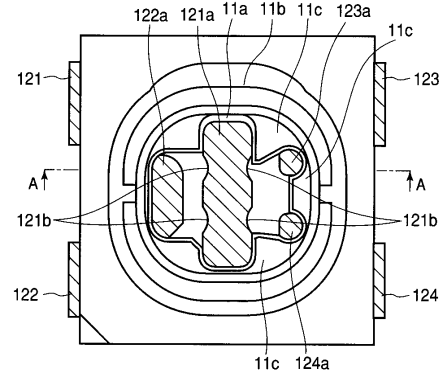
【図 2】

図 2



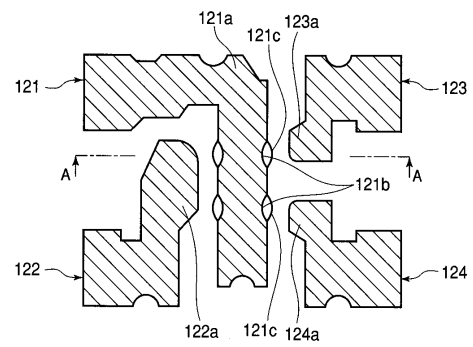
【図 3】

図 3



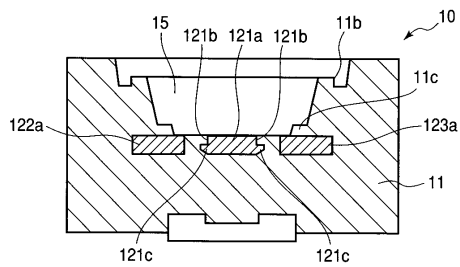
【図 4】

図 4



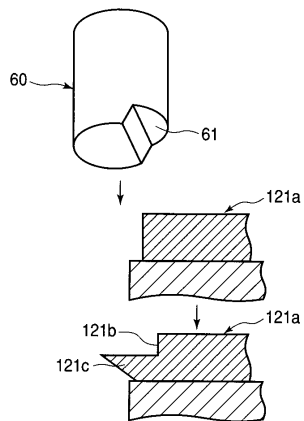
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 星場 俊之

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

審査官 土屋 知久

(56)参考文献 特開2005-353914 (JP, A)

特開2003-234425 (JP, A)

特開2000-150753 (JP, A)

特開平07-130915 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64