

(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2006-156704

(P2006-156704A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

F1

H01L 33/00

N

テーマコード(参考)

5F041

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2004-345195 (P2004-345195)
(22) 出願日 平成16年11月30日(2004.11.30)

(71) 出願人 000226057
日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡491番地100
(72) 発明者 蔵本 雅史
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 岸本 智久
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
Fターム(参考) 5F041 AA07 AA11 AA12 AA43 CA40
DA16 DA42 DA43 DA44 DA45
DA58 DC04 EE25 FF11

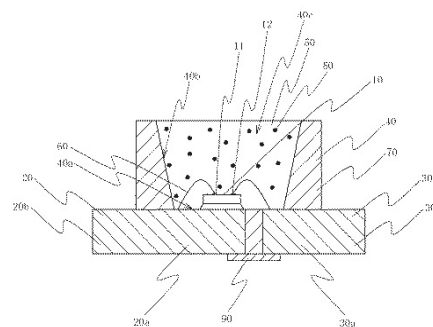
(54) 【発明の名称】 樹脂成形体及び表面実装型発光装置並びにそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高寿命で量産性に優れた表面実装型発光装置及びその表面実装型発光装置に用いる成形体を提供すること。

【解決手段】 青色に発光するGaN系の発光素子10と、発光素子10を載置するための第1のリード20と発光素子10と電気的に接続される第2のリード30とを一体成形してなる第1の樹脂成形体40と、発光素子10を被覆するYAG系蛍光体80を含有する第2の樹脂成形体50とを有する。第1の樹脂成形体40は底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを形成しており、凹部40cに第2の樹脂成形体50を配置する。第1の樹脂成形体40はエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドにより成形しており、第2の樹脂成形体50はシリコン樹脂等の熱硬化性樹脂を用いている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電気的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、

第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のリードが露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、

第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂であることを特徴とする表面実装型発光装置。

【請求項2】

発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電気的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、

第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトリード部とを有しており、第1のインナーリード部は発光素子が載置されており、かつ、発光素子が持つ第1の電極と電気的に接続されており、並びに第1のアウトリード部は第1の樹脂成形体から露出されており、

第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトリード部とを有しており、第2のインナーリード部は発光素子が持つ第2の電極と電気的に接続されており、並びに第2のアウトリード部は第1の樹脂成形体から露出されており、

第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部が露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、

第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂であることを特徴とする表面実装型発光装置。

【請求項3】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項4】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリード及び第2のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項5】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項6】

第1のインナーリード部の裏面側の露出部分は、放熱部材が接触するように配置されていることを特徴とする請求項3又は請求項4のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項7】

第1の樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項8】

第1の樹脂成形体は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成されてなることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項9】

第1の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項10】

第2の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項11】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、
第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトターリード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1のアウトターリード部は樹脂成形体から露出されており、
第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトターリード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2のアウトターリード部は樹脂成形体から露出されており、
樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、
樹脂成形体は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする樹脂成形体。

【請求項12】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、
第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトターリード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1のアウトターリード部は樹脂成形体から露出されており、
第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトターリード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2のアウトターリード部は樹脂成形体から外部に露出しており、
樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、凹部が形成されている主面側と反対の第1のインナーリード部の裏面側は樹脂成形体から露出されており、
樹脂成形体は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする樹脂成形体。

【請求項13】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることを特徴とする請求項12に記載の樹脂成形体。

【請求項14】

熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種であることを特徴とする請求項11又は請求項12のいずれかに記載の樹脂成形体。

【請求項15】

樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されていることを特徴とする請求項11又は請求項12のいずれかに記載の樹脂成形体。

【請求項16】

樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていることを特徴とする請求項11又は請求項12のいずれかに記載の樹脂成形体。

【請求項17】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている樹脂成形体の製造方法であって、
上金型は樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナ

ーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトーリード部と第2のアウトーリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、樹脂成形体が成形される第3の工程と、を有する樹脂成形体の製造方法。

【請求項18】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている第1の樹脂成形体と、第1のリードに載置される発光素子と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置の製造方法であって、

上金型は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、

第1の樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトーリード部と第2のアウトーリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、

上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、

流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体が成形される第3の工程と、

上金型が取り外される第4の工程と、

発光素子は第1のインナーリード部に載置されるとともに、発光素子が持つ第1の電極と第1のインナーリード部とが電氣的に接続され、発光素子が持つ第2の電極と第2のインナーリード部とが電氣的に接続される第5の工程と、

発光素子が載置された凹部内に第2の熱硬化性樹脂が配置される第6の工程と、

第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体が成形される第7の工程と、を有する表面実装型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、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、動画照明補助光源、その他の一般的な民生用光源などに用いられる表面実装型発光装置及びそれに適した樹脂成形体並びにそれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子を用いた表面実装型発光装置は、小型で電力効率が良く鮮やかな色の発光をする。また、この発光素子は半導体素子であるため球切れなどの心配がない。さらに初期駆動特性が優れ、振動やオン・オフ点灯の繰り返しの強いという特徴を有する。このような優れた特性を有するため、発光ダイオード(LED)、レーザーダイオード(LD)などの発光素子を用いる発光装置は、各種の光源として利用されている。

【0003】

図11に従来の表面実装型発光装置を示す。従来の表面実装型発光装置は、発光素子210と、これを搭載する搭載用リードフレーム220と、発光素子210に導線を介して接続される結線用リードフレーム230と、各リードフレームの大部分を覆う成形体240とを備えている(例えば、特許文献1参照)。この表面実装型発光装置は、その量産性を優先するあまり、液晶ポリマー、PPS(ポリフェニレンサルファイド)、ナイロン等の熱可塑性樹脂を遮光性樹脂として成形体240に用いる場合が多い。また、一般に、成形体240に用いられる熱可塑性樹脂はリフロー半田熱に耐えうる耐熱性が必要なため、

半芳香族ポリアミド、液晶ポリマー、PPSと言ったエンジニアリングポリマーが使用されている。一般に、熱可塑性樹脂は、射出成形により生産されている。この射出成形する手法は生産性の良さから、安価に高出力の表面実装型発光装置を提供するための主流となっている。

【0004】

【特許文献1】特開平11-087780号公報（特許請求の範囲、[0020]）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の表面実装型発光装置の成形体240に用いられるこれら熱可塑性エンジニアリングポリマーは、耐熱性に優れるものの分子内に芳香族成分を有するため耐光性に乏しい。また、分子末端に接着性を向上させる水酸基等を有しないため、リードフレーム220、230ならびに透光性封止樹脂250との密着が得られない問題を抱えている。さらに、近年の発光素子の出力向上はめざましく、発光素子の高出力化が図られるにつれ、成形体240の光劣化が顕著となってきている。特に透光性封止樹脂250と熱可塑性エンジニアリングポリマー240の接着界面は、密着性に乏しいことも伴い容易に破壊され剥離に至る。また、剥離に至らずとも光劣化による変色が進行し、発光装置の寿命が大幅に短縮化される。

【0006】

これらの問題を解決するため、成形体を光劣化のない無機材料、例えばセラミックス、とする技術もある。しかし、このセラミックスを用いた成形体は、熱伝導性良好なリードフレームをインサートすることが難しく、熱抵抗値を下げるができない。また透光性封止樹脂との膨張係数が1オーダー以上異なるため信頼性を得るに至っていない。

【0007】

以上のことから、本発明は、高寿命で量産性に優れた表面実装型発光装置及びその表面実装型発光装置に用いる成形体を提供することを目的とする。また、製造容易なそれらの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】

【0008】

上記の問題点を解決すべく、本発明者は鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0009】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のリードが露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。この熱硬化性樹脂は可能な限り分子内に芳香族成分を有しないものが好ましい。

【0010】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトターリード部とを有しており、第1のインナーリード部は発光素子が載置されており、かつ、発光素子が持つ第1の電極と電氣的に接続されており、並びに第1のアウトターリード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトターリード部とを有しており、第2のインナーリード部は発光素子が持つ第2の電極と電氣的に接続されており、並びに第2のアウトターリード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部が露出

されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。この熱硬化性樹脂は可能な限り分子内に芳香族成分を有しないものが好ましい。

【0011】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていることが好ましい。

【0012】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリード及び第2のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていてもよい。

【0013】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることが好ましい。

【0014】

第1のインナーリード部の裏面側の露出部分は、放熱部材が接触するように配置されていてもよい。

【0015】

第1の樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。

【0016】

第1の樹脂成形体は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成されてなることが好ましい。

【0017】

第1の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。

【0018】

第2の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。

【0019】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1のアウトーリード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2のアウトーリード部は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。

【0020】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1のアウトーリード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体に配置されており、第2のアウトーリード部は樹脂成形体から外部に露出しており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、凹部が形成されている主面側と反対の第1のインナーリード部の裏面側は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。

【0021】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同

一平面上にあることが好ましい。

【0022】

熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種であることが好ましい。

【0023】

樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。

【0024】

樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。

【0025】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている樹脂成形体の製造方法であって、上金型は樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトーリード部と第2のアウトーリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、樹脂成形体が成形される第3の工程と、を有する樹脂成形体の製造方法に関する。

【0026】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている第1の樹脂成形体と、第1のリードに載置される発光素子と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置の製造方法であって、上金型は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、第1の樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトーリード部と第2のアウトーリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体が成形される第3の工程と、上金型が取り外される第4の工程と、発光素子は第1のインナーリード部に載置されるとともに、発光素子が持つ第1の電極と第1のインナーリード部とが電氣的に接続され、発光素子が持つ第2の電極と第2のインナーリード部とが電氣的に接続される第5の工程と、発光素子が載置された凹部内に第2の熱硬化性樹脂が配置される第6の工程と、第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体が成形される第7の工程と、を有する表面実装型発光装置の製造方法に関する。

【発明の効果】

【0027】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0028】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のリードが露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。

【0029】

これにより耐熱性、耐光性等に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【0030】

また、第1の樹脂成形体を熱硬化性樹脂にすることにより第2の樹脂成形体との界面の剥離を防止することができる。これは熱可塑性樹脂と異なり、熱硬化性樹脂が表面に多数の反応性官能基を有しているため第2の樹脂成形体と強固な接着界面を形成することができるからである。そして第2の樹脂成形体を熱硬化性樹脂とすることにより第1の樹脂成形体と同様な等方性の熱膨張・収縮挙動を得ることができるため、温度変化による接着界面の熱応力を更に低減することができる。ついで第2の樹脂成形体を第1の樹脂成形体と同種の熱硬化性樹脂とすることにより界面張力の低減による接着力の改善だけでなく、界面にて硬化反応が進行し極めて強固な密着性を得ることが可能となる。耐光性については3次元架橋している熱硬化性樹脂が耐熱性を損なうことなく容易に組成を変更できるため耐光性の劣悪な芳香族成分を簡単に排除できる。かたや熱可塑性樹脂では耐熱性と芳香族成分は事実上同義語であり、芳香族成分なくしてリフロー半田熱に耐えうる成形体を得ることができない。従って、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体を熱硬化性樹脂にすることにより本来強固な接着界面を有し、かつ光劣化の少ない耐剥離性に優れ、また経年変化の少ない表面実装型発光装置を得ることができる。

【0031】

第2の樹脂成形体は、発光素子が載置された凹部内に配置される。これにより容易に発光素子を被覆することができる。また、発光素子の屈折率と空気中の屈折率とは大きく異なるため、発光素子から出射された光は効率よく外部に出力されてこないのに対し、第2の樹脂成形体で発光素子を被覆することにより、発光素子から出射された光を効率よく外部に出力することができる。また、発光素子から出射された光は凹部の底面及び側面に照射され、反射して、発光素子が載置されている主面側に出射される。これにより主面側の発光出力の向上を図ることができる。さらに、第1の樹脂成形体で凹部底面を覆うよりも、第1のリードは金属であるため発光素子からの光の反射効率を高めることができる。

【0032】

例えば、第1の樹脂成形体にエポキシ樹脂を用い、第2の樹脂成形体に硬質のシリコン樹脂を用いることができる。

【0033】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトリード部とを有しており、第1のインナーリード部は発光素子が載置されており、かつ、発光素子が持つ第1の電極と電氣的に接続されており、並びに第1のアウトリード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトリード部とを有しており、第2のインナーリード部は発光素子が持つ第2の電極と電氣的に接続されており、並びに第2のアウトリード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部が露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。これにより耐熱性、耐候光性、密着性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。また、熱硬化性樹脂を用いて第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とを成形するため、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体との界面の剥離を防止することができる。さらに、所定の長さを有する第1のリードと第2のリードを折り曲げ等して用いるため、外部電極と電氣的に接続し易く、既存の照明器具等に実装してそのまま使用することができる。

【0034】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていることが好ましい。表面実装型発光装置に電流を投入すると発光すると

ともに発光素子は発熱する。本構成にすることにより、この熱を効率よく外部に放出することができる。特に、発光素子からの熱を最短距離で外部に放熱できるため、極めて効率よく放熱することができる。

【0035】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリード及び第2のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていてもよい。これにより、発光素子から発生する熱を効率よく外部に放熱することができる。また、第1のリード及び第2のリードは電極として機能しているため、外部電極と極めて容易に接続することができる。特に厚肉の第1のリード及び第2のリードを用いた場合、これらのリードの折り曲げが容易でないものであっても、実装容易な形態である。また、製造工程において、第1のリード及び第2のリードを所定の金型で挟み込むため、バリの発生を低減することができ、量産性を向上させることができる。ただし、第1のリード及び第2のリードの裏面側の全面が露出している必要はなく、バリ発生を抑制したい部位のみの露出でもよい。

【0036】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることが好ましい。これにより、表面実装型発光装置の実装時の安定性を向上することができる。また、露出部分が同一平面上にあることから、平板上の外部電極に半田を用いて表面実装型発光装置を載置して実装すればよく、表面実装型発光装置の実装性を向上させることができる。さらに、金型による成形が極めて容易となる。

【0037】

第1のインナーリード部の裏面側の露出部分は、放熱部材が接触するように配置されていてもよい。表面実装型発光装置と別に、放熱部材を外部の部材として配置することができる他、表面実装型発光装置と一体に放熱部材を取り付けることもできる。これにより、発光素子から発生した熱が放熱部材を伝って外部に放熱されるため、さらに放熱性を向上させることができる。また、放熱部材を外部の部材として配置する場合は、表面実装型発光装置の実装位置を容易に決めることができる。

【0038】

第1の樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。射出成形では複雑な形状を形成することができないのに対し、トランスファ・モールドでは複雑な形状の成形体を成形することができる。特に凹部を持つ第1の樹脂成形体を容易に成形することができる。

【0039】

第1の樹脂成形体は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成されてなることが好ましい。このうちエポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂が好ましく、特にエポキシ樹脂が好ましい。これにより耐熱性、耐光性、密着性、量産性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。また、第1の樹脂成形体に熱可塑性樹脂を用いる場合よりも、第1の樹脂成形体に熱硬化性樹脂を用いる方が、第1の樹脂成形体の劣化を低減することができるため、表面実装型発光装置の寿命を延ばすことができる。

【0040】

第1の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。第1の樹脂成形体の要求に応じて種々の物質を添加する。例えば、透光性の高い樹脂を第1の樹脂成形体に用い、第1の樹脂成形体に蛍光物質を混合する場合である。これにより発光素子の側面若しくは底面側に出射された光を蛍光物質が吸収して波長変換して出射するため、表面実装型発光装置全体として所望の発光色を実現することができる。例えば、出射された光を均一に分散するために、発光素子の側面若しくは底面側にフィラーや拡散剤、反射性物質等を添加しておいてもよい。例えば、表面実装型発光装置の裏面側から出力される光を低減するために、遮光性樹脂を混合しておいてもよい。特に、第1の樹脂成形体はエポキシ樹脂中

に酸化チタン及びシリカ、アルミナを混合しているものが好ましい。これにより耐熱性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【0041】

第2の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。第2の樹脂成形体の要求に応じて種々の物質を添加する。例えば、第2の樹脂成形体に蛍光物質を混合することにより、発光素子から射出される発光色と異なる発光色を実現することができる。例えば、青色に発光する発光素子と、黄色に発光する蛍光物質とを用いることにより、白色光を実現することができる。また、光を均一に射出するために、フィラーや拡散剤などを混合しておくこともできる。

【0042】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトターリード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1のアウトターリード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトターリード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2のアウトターリード部は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。これにより熱可塑性樹脂を用いて樹脂成形体を成形した場合よりも、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた樹脂成形体を提供することができる。また、発光素子を載置しやすい構造とすることができる。

【0043】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトターリード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1のアウトターリード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトターリード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体に配置されており、第2のアウトターリード部は樹脂成形体から外部に露出しており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、凹部が形成されている主面側と反対の第1のインナーリード部の裏面側は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。これにより熱可塑性樹脂を用いて樹脂成形体を成形した場合よりも、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた樹脂成形体を提供することができる。また、発光素子を載置しやすい構造とすることができる。また、樹脂成形体から延びる第1のアウトターリード部を露出することによって、発光素子から発生する熱を外部に放熱することができる。

【0044】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることが好ましい。これにより安定性が良く実装し易い樹脂成形体を用いた表面実装型発光装置を提供することができる。さらに金型による成形もしやすい。

【0045】

熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種であることが好ましい。これにより安価に、量産性の良い、耐熱性、耐光性に優れた樹脂成形体を提供することができる。

【0046】

樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。これにより射出成形では成形困難な複雑な形状の凹部を形成することができる。

【0047】

樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。これにより要求に応じた樹脂成形体を提供することができる。例えば、光を拡散する作用を有する樹脂成形体を望む場合は、フィラーや拡散剤を混合する。また、波長を変換して所望の色調を有する表面実装型発光装置を望む場合は、蛍光物質を混合する。また、発光素子からの光を主面側に効率よく取り出すため、裏面側への光の透過を抑制することを望む場合は、遮光性物質を混合する。

【0048】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている樹脂成形体の製造方法であって、上金型は樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトーリード部と第2のアウトーリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、樹脂成形体が成形される第3の工程と、を有する樹脂成形体の製造方法に関する。

【0049】

これにより、第1の工程で第1のインナーリード部と第2のインナーリード部とを上金型と下金型で挟み込むため、トランスファ・モールド成形する際の、これらリードのばたつきを抑制することができ、バリの発生がない樹脂成形体を製造することができる。また、発光素子が載置する部分に相当する第1のインナーリード部を露出することができる。さらに、凹部の底面に相当する第1のインナーリード部の主面側及び裏面側が露出するため、発光素子を載置したとき裏面側から放熱することができ、放熱性を向上させることができる。

【0050】

また、熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド成形するため、複雑な形状の凹部を有する樹脂成形体を製造することができる。また、量産性、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた樹脂成形体を製造することができる。なお、熱可塑性樹脂は、溶融する温度まで加熱して、冷却することにより固化される。よって、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とは、冷却の工程が異なり、可逆的に硬化が行えるかどうか異なる。また、熱可塑性樹脂は加工時の粘度が高く複雑な形状を成形することができない。

【0051】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている第1の樹脂成形体と、第1のリードに載置される発光素子と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置の製造方法であって、上金型は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトーリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトーリード部とを有しており、第1の樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトーリード部と第2のアウトーリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体が成形される第3の工程と、上金型が取り外される第4の工程と、発光素子は第1のインナーリード部に載置されるとともに、発光素子が持つ第1の電極と第1のインナーリード部とが電気的に接続され、発光素子が持つ第2の電極と第2のインナーリード部とが電気的に接続される第5の工程と、発光素子が載置された凹部内に第2の熱硬化性樹脂が配置される第6の工程と、第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体が成形される第7の工程と、を有する表面実装型発光装置の製造方法に関する。

。これにより量産性の良い表面実装型発光装置を製造することができる。特に第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とに熱硬化性樹脂を用いるため、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とを用いた場合よりも、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体との密着性を向上することができる。また、トランスファ・モールド成形で第1の樹脂成形体を製造する際、樹脂流動性が良好なためバリ発生が問題となるが上金型と下金型でこれらリードをしっかりと挟み込むためバリが発生しない。そして、挟み込んだリードは露出するので、この露出部分に発光素子を載置したり、発光素子が持つ電極とリードとをワイヤ等で接続したりすることができる。

【0052】

熱硬化性樹脂、第1の熱硬化性樹脂、第2の熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種の樹脂であることが好ましい。これにより量産性の良い表面実装型発光装置を製造することができる。また、流動性に富み、加熱、硬化し易いため、成形性に優れ耐熱性、耐光性に優れた表面実装型発光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】**【0053】**

以下、本発明に係る表面実装型発光装置、樹脂成形体及びそれらの製造方法を、実施の形態及び実施例を用いて説明する。ただし、本発明は、この実施の形態及び実施例に限定されない。

【0054】

<第1の実施の形態>

<表面実装型発光装置>

第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置について図面を用いて説明する。図1は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。図2は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。図1は、図2のI-Iの概略断面図である。

【0055】

第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置は、発光素子10と、発光素子10を載置する第1の樹脂成形体40と、発光素子10を被覆する第2の樹脂成形体50とを有する。第1の樹脂成形体40は、発光素子10を載置するための第1のリード20と、発光素子10と電気的に接続される第2のリード30と、を一体成形している。

【0056】

発光素子10は、同一面側に正負一対の第1の電極11と第2の電極12とを有している。本明細書においては、同一面側に正負一対の電極を有するものについて説明するが、発光素子の上面と下面とから正負一対の電極を有するものを用いることもできる。この場合、発光素子の下面の電極はワイヤを用いずに、電気伝導性のあるダイボンド部材を用いて第1のリード20と電気的に接続する。

【0057】

第1のリード20は第1のインナーリード部20aと第1のアウターリード部20bとを有している。発光素子10は、第1のインナーリード部20a上にダイボンド部材を介して載置されている。第1のインナーリード部20aは、発光素子10が持つ第1の電極11とワイヤ60を介して電気的に接続されている。第1のアウターリード部20bは第1の樹脂成形体40から露出している。第1のリード20は、第1の樹脂成形体40の側面外側に第1のアウターリード部20bを有しているだけでなく、第1の樹脂成形体40の裏面側に露出している部分を第1のアウターリード部20bと呼ぶ場合もあり、第1のアウターリード部20bは、外部電極と電気的に接続される部分であればよい。第1のリード20は外部電極と接続するため、金属部材を用いる。

【0058】

第2のリード30は第2のインナーリード部30aと第2のアウターリード部30bと

を有している。第2のインナーリード部30aは、発光素子10が持つ第2の電極12とワイヤ60を介して電氣的に接続されている。第2のアウターリード部30bは第1の樹脂成形体40から露出している。第2のリード30は、第2の樹脂成形体40の側面外側に第2のアウターリード部30bを有しているだけでなく、第2の樹脂成形体40の裏面側に露出している部分を第2のアウターリード部30bと呼ぶ場合もあり、第2のアウターリード部30bは、外部電極と電氣的に接続される部分であればよい。第2のリード30は外部電極と接続するため、金属部材を用いる。第1のリード20と第2のリード30とが短絡しないように、裏面側における第1のリード20と第2のリード30との近接する部分に絶縁部材90を設ける。

【0059】

第1の樹脂成形体40は、底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを形成している。第1のリード20の第1のインナーリード部20aは、第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aから露出している。この露出部分にダイボンド部材を介して発光素子10を載置している。第1の樹脂成形体40は、トランスファ・モールドにより成形する。第1の樹脂成形体40は、熱硬化性樹脂を用いている。凹部40cの開口部は、底面40aよりも広広になっており、側面40bには傾斜が設けられていることが好ましい。

【0060】

第2の樹脂成形体50は、発光素子10を被覆するように凹部40c内に配置している。第2の樹脂成形体50は、熱硬化性樹脂を用いている。第2の樹脂成形体50は蛍光物質80を含有する。蛍光物質80は、第2の樹脂成形体50よりも比重の大きいものを使用しているため、凹部40cの底面40a側に沈降している。

【0061】

本明細書において、発光素子10が載置されている側を主面側と呼び、その反対側を裏面側と呼ぶ。

【0062】

第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50とは熱硬化性樹脂を用いており、膨張係数などの物理的性質が近似していることから密着性が極めて良い。また、上記構成にすることにより、耐熱性、耐光性等に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【0063】

以下、各構成部材について詳述していく。

【0064】

<発光素子>

発光素子10は、基板上にGaAlN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlN、InN、AlInGaP、InGaN、GaN、AlInGaN等の半導体を発光層として形成させ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成のものが挙げられる。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子井戸構造や多重量子井戸構造としても良い。

【0065】

屋外などでの使用を考慮する場合、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く、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。

【0066】

窒化ガリウム系化合物半導体を使用した場合、半導体基板にはサファイヤ、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。窒化物系化合物半導体を用いた発光素子10例を示す。サファイヤ基板上にGaN、AlN等のバッファ層を形成する。その上にN或いはP型のGaNである第1のコンタクト層、量子効果

を有するInGa_nN薄膜である活性層、P或いはN型のAlGa_nNであるクラッド層、P或いはN型のGa_nNである第2のコンタクト層を順に形成した構成とすることができる。窒化ガリウム系化合物半導体は、不純物をドーピングしない状態でN型導電性を示す。なお、発光効率を向上させる等所望のN型窒化ガリウム半導体を形成させる場合は、N型ドーパントとしてSi、Ge、Se、Te、C等を適宜導入することが好ましい。

【0067】

一方、P型窒化ガリウム半導体を形成させる場合は、P型ドーパントであるZn、Mg、Be、Ca、Sr、Ba等をドーピングさせる。窒化ガリウム系半導体は、P型ドーパントをドーピングだけではP型化しにくいいためP型ドーパント導入後に、炉による加熱、低電子線照射やプラズマ照射等によりアニールすることでP型化させる必要がある。こうして形成された半導体ウエハーを部分的にエッチングなどさせ正負の各電極を形成させる。その後半導体ウエハーを所望の大きさに切断することによって発光素子を形成させることができる。

【0068】

こうした発光素子10は、適宜複数個用いることができ、その組み合わせによって白色表示における混色性を向上させることもできる。例えば、緑色系が発光可能な発光素子10を2個、青色系及び赤色系が発光可能な発光素子10をそれぞれ1個ずつとすることが出来る。なお、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赤色系の発光波長が610nmから700nm、緑色系の発光波長が495nmから565nm、青色系の発光波長が430nmから490nmであることが好ましい。本発明の表面実装型発光装置において白色系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発光素子の発光波長は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にくい部材との組み合わせにより400nmより短い紫外線領域或いは可視光の短波長領域を主発光波長とする発光素子を用いることもできる。

【0069】

発光素子10の大きさは□1mmサイズが実装可能で、□600μm、□320μmサイズ等のものも実装可能である。

【0070】

<第1の樹脂成形体>

第1の樹脂成形体40は、底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを有している。第1の樹脂成形体40は、凹部40cの底面aから外側に延びる第1のリード20及び第2のリード30を一体成形している。第1のリード20の第1のインナーリード部20aは、凹部40cの底面40aの一部を形成している。第2のリード30の第2のインナーリード部30aは、凹部40cの底面40aの一部を形成しており、第1のインナーリード部20aと所定の間隔離れている。凹部40cの底面40aに相当する第1のインナーリード部20aに発光素子10を載置する。凹部40cの底面40aに相当する第1のインナーリード部20aと、凹部40cの底面40aに相当する第2のインナーリード部30aと、第1の OUTER リード部20b、第2の OUTER リード部30bは、第1の樹脂成形体40から露出している。裏面側の第1のリード20及び第2のリード30は露出している。これにより裏面側から電気接続することができる。

【0071】

凹部40cは、開口方向に広口となるように傾斜を設ける。これにより前方方向への光の取り出しを向上することができる。ただし、傾斜を設けず、円筒形状の凹部とすることもできる。また、傾斜は滑らかな方が好ましいが凹凸を設けることもできる。凹凸を設けることにより第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50との界面の密着性を向上させることができる。凹部40cの傾斜角度は、底面から測定して95°以上150°以下が好ましいが、100°以上120°以下が特に好ましい。

【0072】

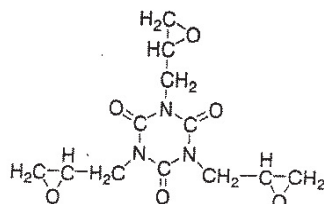
第1の樹脂成形体40の主面側の形状は矩形であるが、楕円、円形、五角形、六角形等とすることもできる。凹部40cの主面側の形状は、楕円であるが、略円形、矩形、五角形、六角形等とすることも可能である。所定の場合に、カソードマークを付けておく。

【0073】

第1の樹脂成形体40の材質は熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂のうち、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成することが好ましく、特にエポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂が好ましい。例えば、トリグリシジルイソシアヌレート(化1)、水素化ビスフェノールAジグリシジルエーテル(化2)他よりなるエポキシ樹脂と、ヘキサヒドロ無水フタル酸(化3)、3-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸(化4)、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸(化5)他よりなる酸無水物とを、エポキシ樹脂へ当量となるよう溶解混合した無色透明な混合物100重量部へ、硬化促進剤としてDBU(1,8-Diazabicyclo(5,4,0)undecene-7)(化6)を0.5重量部、助触媒としてエチレングリコール(化7)を1重量部、酸化チタン顔料を10重量部、ガラス繊維を50重量部添加し、加熱により部分的に硬化反応させBステージ化した固形状エポキシ樹脂組成物を使用することができる。

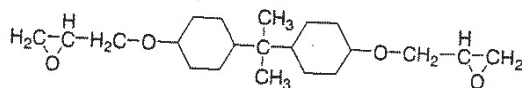
【0074】

【化1】



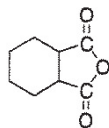
【0075】

【化2】



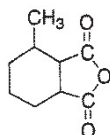
【0076】

【化3】



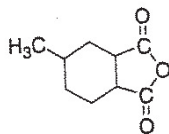
【0077】

【化4】



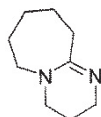
【0078】

【化5】



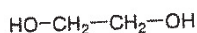
【0079】

【化6】



【0080】

【化7】



【0081】

第1の樹脂成形体40は、パッケージとしての機能を有するため硬質のものが好ましい。また、第1の樹脂成形体40は透光性の有無を問わないが、用途等に応じて適宜設計することは可能である。例えば、第1の樹脂成形体40に遮光性物質を混合して、第1の樹脂成形体40を透過する光を低減することができる。一方、表面実装型発光装置からの光が主に前方及び側方に均一に出射されるように、フィラーや拡散剤を混合しておくこともできる。また、光の吸収を低減するために、暗色系の顔料よりも白色系の顔料を添加しておくこともできる。このように、第1の樹脂成形体40は、所定の機能を持たせるため、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種を混合することもできる。

【0082】

<第1のリード及び第2のリード>

第1のリード20は、第1のインナーリード部20aと第1のアウターリード部20bとを有する。第1のインナーリード部20aにおける第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aは露出しており、発光素子10を載置する。この露出された第1のインナーリード部20aは、発光素子10を載置する面積を有していればよいが、熱伝導性、電気伝導性、反射効率などの観点から広面積の方が好ましい。第1のインナーリード部20aは、発光素子10の第1の電極11とワイヤ60を介して電氣的に接続されている。第1のアウターリード部20bは、発光素子10が載置されている部分を除く、第1の樹脂成形体40から露出している部分である。第1のアウターリード部20bは、外部電極と電氣的に接続されるとともに熱伝達する作用も有する。

【0083】

第2のリード30は、第2のインナーリード部30aと第2のアウターリード部30bとを有する。第2のインナーリード部30aにおける第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aは露出している。この露出された第2のインナーリード部30bは、発光素子10の第2の電極12と電氣的に接続する面積を有していればよいが、反射効率の観点から広面積の方が好ましい。裏面側の第1のアウターリード部20bと第2のアウターリード部30bとは露出しており、実質的に同一平面を形成している。これにより表面実装型発光装置の実装安定性を向上することができる。また半田付け時に第1のインナーリード部20aと第2のインナーリード部30aの裏面間が半田により短絡することを防止するため、電気絶縁性の絶縁部材90を薄くコーティングすることもできる。絶縁部材90は樹脂などである。

【0084】

第1のリード20及び第2のリード30は、鉄、リン青銅、銅合金等の電気良導体を用いて構成することができる。また、発光素子10からの光の反射率を向上させるため、第1のリード20及び第2のリード30の表面に銀、アルミニウム、銅や金等の金属メッキを施すこともできる。また、第1のリード20及び第2のリード30の表面の反射率を向上させるため、平滑にすることが好ましい。また、放熱性を向上させるため第1のリード20及び第2のリード30の面積は大きくすることができる。これにより発光素子10の温度上昇を効果的に抑えることができ、発光素子10に比較的多くの電気を流すことができる。また、第1のリード20及び第2のリード30を肉厚にすることにより放熱性を向上することができる。この場合、第1のリード20及び第2のリード30を折り曲げるなどの成形工程が困難であるため、所定の大きさに切断する。また、第1のリード20及び第2のリード30を肉厚にすることにより、第1のリード20及び第2のリード30のたわみが少なくなり、発光素子10の実装をし易くすることができる。これとは逆に、第1のリード20及び第2のリード30を薄い平板状とすることにより折り曲げる成形工程がし易くなり、所定の形状に成形することができる。

【0085】

第1のリード20及び第2のリード30は、一對の正負の電極である。第1のリード20及び第2のリード30は、少なくとも1つずつあれば良いが、複数設けることもできる。また、第1のリード20に複数の発光素子10を載置する場合は、複数の第2のリード30を設ける必要もある。

【0086】

＜第2の樹脂成形体＞

第2の樹脂成形体50は、外部環境からの外力や埃、水分などから発光素子10を保護するために設ける。また、発光素子10から出射される光を効率よく外部に放出することができる。第2の樹脂成形体50は、第1の樹脂成形体40の凹部40c内に配置している。

【0087】

第2の樹脂成形体50の材質は熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂のうち、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成することが好ましく、特にエポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂が好ましい。第2の樹脂成形体50は、発光素子10を保護するため硬質のものが好ましい。また、第2の樹脂成形体50は、耐熱性、耐候性、耐光性に優れた樹脂を用いることが好ましい。第2の樹脂成形体50は、所定の機能を持たせるため、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種を混合することもできる。第2の樹脂成形体50中には拡散剤を含有させても良い。具体的な拡散剤としては、チタン酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素等を好適に用いることができる。また、所望外の波長をカットする目的で有機や無機の着色染料や着色顔料を含有させることができる。さらに、第2の樹脂成形体50は、発光素子10からの光を吸収し、波長変換する蛍光物質80を含有させることもできる。

【0088】

(蛍光物質)

蛍光物質80は、発光素子10からの光を吸収し異なる波長の光に波長変換するものであればよい。例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体・酸窒化物系蛍光体・サイアロン系蛍光体、Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体、アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体、アルカリ土類ケイ酸塩、アルカリ土類硫化物、アルカリ土類チオガレート、アルカリ土類窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、又は、Ce等のランタノイド系元素で主に付活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩又はEu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等から選

ばれる少なくともいずれか1以上であることが好ましい。具体例として、下記の蛍光体を使用することができるが、これに限定されない。

【0089】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体は、 $M_2 Si_5 N_8 : Eu$ 、 $CaAlSiN_3 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。また、 $M_2 Si_5 N_8 : Eu$ のほか $MSi_7 N_{10} : Eu$ 、 $M_{1.8} Si_5 O_{0.2} N_8 : Eu$ 、 $M_{0.9} Si_7 O_{0.1} N_{10} : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などもある。

【0090】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される酸窒化物系蛍光体は、 $MSi_2 O_2 N_2 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。

【0091】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活されるサイアロン系蛍光体は、 $M_p / 2 Si_{12-p-q} Al_{p+q} O_q N_{16-p} : Ce$ 、 $M-Al-Si-O-N$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。qは0~2.5、pは1.5~3である。)などがある。

【0092】

Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体には、 $M_5 (PO_4)_3 X : R$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。)などがある。

【0093】

アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体には、 $M_2 B_5 O_9 X : R$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。)などがある。

【0094】

アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体には、 $SrAl_2 O_4 : R$ 、 $Sr_4 Al_{14} O_{25} : R$ 、 $CaAl_2 O_4 : R$ 、 $BaMg_2 Al_{16} O_{27} : R$ 、 $BaMg_2 Al_{16} O_{12} : R$ 、 $BaMgAl_{10} O_{17} : R$ (Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。)などがある。

【0095】

アルカリ土類硫化物蛍光体には、 $La_2 O_2 S : Eu$ 、 $Y_2 O_2 S : Eu$ 、 $Gd_2 O_2 S : Eu$ などがある。

【0096】

Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩蛍光体には、 $Y_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $(Y_{0.8} Gd_{0.2})_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $Y_3 (Al_{0.8} Ga_{0.2})_5 O_{12} : Ce$ 、 $(Y, Gd)_3 (Al, Ga)_5 O_{12}$ の組成式で表されるYAG系蛍光体などがある。また、Yの一部若しくは全部をTb、Lu等で置換した $Tb_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $Lu_3 Al_5 O_{12} : Ce$ などもある。

【0097】

その他の蛍光体には、 $ZnS : Eu$ 、 $Zn_2 GeO_4 : Mn$ 、 $MGa_2 S_4 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。

【0098】

上述の蛍光体は、所望に応じてEuに代えて、又は、Euに加えてTb、Cu、Ag、Au、Cr、Nd、Dy、Co、Ni、Tiから選択される1種以上を含有させることも

できる。

【0099】

また、上記蛍光体以外の蛍光体であって、同様の性能、効果を有する蛍光体も使用することができる。

【0100】

これらの蛍光体は、発光素子10の励起光により、黄色、赤色、緑色、青色に発光スペクトルを有する蛍光体を使用することができるほか、これらの中間色である黄色、青緑色、橙色などに発光スペクトルを有する蛍光体も使用することができる。これらの蛍光体を種々組み合わせて使用することにより、種々の発光色を有する表面実装型発光装置を製造することができる。

【0101】

例えば、青色に発光するGaN系化合物半導体を用いて、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 若しくは $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$ の蛍光物質に照射し、波長変換を行う。発光素子10からの光と、蛍光体60からの光との混合色により白色に発光する表面実装型発光装置を提供することができる。

【0102】

例えば、緑色から黄色に発光する $CaSi_2O_2N_2:Eu$ 、又は $SrSi_2O_2N_2:Eu$ と、蛍光体である青色に発光する $(Sr,Ca)_5(PO_4)_3Cl:Eu$ 、赤色に発光する $(Ca,Sr)_2Si_5N_8:Eu$ と、からなる蛍光体60を使用することによって、演色性の良好な白色に発光する表面実装型発光装置を提供することができる。これは、色の三原色である赤・青・緑を使用しているため、第1の蛍光体及び第2の蛍光体の配合比を変えることのみで、所望の白色光を実現することができる。

【0103】

(その他)

表面実装型発光装置には、さらに保護素子としてツェナーダイオードを設けることもできる。ツェナーダイオードは、発光素子10と離れて凹部40cの底面40aの第1のリード20に載置することができる。また、ツェナーダイオードは、凹部40cの底面40aの第1のリード20に載置され、その上に発光素子10を載置する構成を採ることもできる。□280μmサイズその他、□300μmサイズ等も使用することができる。

【0104】

ワイヤ60は、発光素子10の第2の電極12と第2のリード30、発光素子10の第1の電極11と第1のリード20、を電氣的に接続するものである。ワイヤ60は、発光素子10の電極とのオーミック性、機械的接続性、電気伝導性及び熱伝導性が良いものが求められる。熱伝導率として $0.01\text{cal}/(\text{S})(\text{cm}^2)(\text{C}/\text{cm})$ 以上が好ましく、より好ましくは $0.5\text{cal}/(\text{S})(\text{cm}^2)(\text{C}/\text{cm})$ 以上である。発光素子10の直上から、メッキを施した配線パターンのワイヤボンディングエリアまで、ワイヤを張り、導通を取っている。

【0105】

以上の構成を採ることにより、本発明に係る表面実装型発光装置を提供することができる。

【0106】

<表面実装型発光装置の実装状態>

上記表面実装型発光装置を用いて、外部電極と電氣的に接続した実装状態を示す。図3は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

【0107】

表面実装型発光装置の裏面側に放熱接着剤100を介して放熱部材110を設けることができる。この放熱接着剤100は、第1の樹脂成形体40の材質よりも熱伝導性が高いものが好ましい。放熱接着剤100の材質は、電気絶縁性のエポキシ樹脂、シリコン樹脂などを用いることができる。放熱部材110の材質は熱電導性の良好なアルミ、銅、タングステン、金などが好ましい。このほか、第1のリード20のみに接触するように放熱

接着剤100を介して放熱部材110を設けることにより、放熱接着剤として更に熱電導性の良い半田を含む共晶金属を用いることができる。表面実装型発光装置の裏面側は平坦となっていることから、放熱部材110への実装時の安定性を保持することができる。特に、発光素子10と最短距離をとるように第1のリード20及び放熱部材110を設けているため、放熱性は高い。

【0108】

第1のリード20の第1のアウターリード部20b及び第2のリード30の第2のアウターリード部30bは外部電極と電氣的に接続する。第1のリード20と第2のリード30は厚肉の平板であるため、外部電極と放熱部材90とで挟み込むように電氣的に接続する。第1のアウターリード部20b、第2のアウターリード部30bと外部電極との電氣的接続には鉛フリー半田を用いる。この他、外部電極に第1のアウターリード部20b等を載置するように電氣的接続することもできる。

【0109】

＜第2の実施の形態＞

第2の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図4は、第2の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【0110】

この表面実装型発光装置は、第1のリード21及び第2のリード31に凹凸を設け、第1の樹脂成形体40との接触面積を拡げている。これにより第1の樹脂成形体40から第1のリード21及び第2のリード31が抜脱するのを防止することができる。

【0111】

＜第3の実施の形態＞

第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図5は、第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【0112】

この表面実装型発光装置は、第1のリード22及び第2のリード32に薄肉に平板を用いている。これによりより小型かつ薄型の表面実装型発光装置を提供することができる。薄肉の平板状は、第1の実施の形態に示すような矩形状とすることができるほか、第2の実施の形態に示すような凹凸を設けた形状とすることもできる。

【0113】

＜第4の実施の形態＞

第4の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図6は、第4の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【0114】

この表面実装型発光装置は、第1のリード23及び第2のリード33を主面側に折り曲げている。これは第1のリード23及び第2のリード33を薄肉にしているため、容易に折り曲げることができる。これにより実装時に、折り曲げた第1のアウターリード部23b及び第2のアウターリード部33bに半田が這い上がり、強固に固着することができる。第1の樹脂を流し込むトランスファ・モールド工程において、上金型と下金型で第1のインナーリード部23a及び第2のインナーリード部33bを挟み込んでいるため、第1のインナーリード部23a及び第2のインナーリード部33bが薄肉であっても、バリを生じることがない。

【0115】

＜第5の実施の形態＞

第5の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図7は、第5の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。図8は、第5の実施の

形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

【0116】

この表面実装型発光装置は、第1のアウトリード部24b及び第2のアウトリード部34bを主面側に折り曲げ、さらに外側に折り曲げている。これにより、放熱部材90と外部電極とで表面実装型発光装置を挟み込めるため実装しやすくなっており、実装安定性を向上することができる。また、第1のリード24及び第2のリード34と放熱部材90との固着位置よりも、第1のリード24及び第2のリード34と外部電極との接続位置を高くすることができる。これにより実装基板上より発光面を除く表面実装型発光装置全体を隠すことができるため実装基板そのものを効率良く反射材として利用することができる。

【0117】

<第6の実施の形態>

第6の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図9は、第6の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【0118】

この表面実装型発光装置は、放熱部材91を第1の樹脂成形体41に組み込んでいる。放熱部材91は、第1のインナーリード部25aの裏面に配置する。これにより放熱部材91を一体的に持つ表面実装型発光装置を提供することができる。また、別部材として放熱部材91を設ける必要がなく、表面実装型発光装置と放熱部材91との接着を考慮しなくてよい。また、放熱部材91を第1の樹脂成形体41の裏面側とほぼ同一平面とすることができ、表面実装型発光装置の安定性を向上することができる。第1のアウトリード部25bと第2のアウトリード部35bは、所定の形状に折り曲げられている。

【0119】

この表面実装型発光装置は、第1のインナーリード部25aと第2のインナーリード部35aとを上金型と下金型とで挟み込んで、所定の凹部を第1のインナーリード部25aと第2のインナーリード部35aとの主面側と裏面側に設けている。これにより、より効果的に第1のインナーリード部25aと第2のインナーリード部35aの抜脱を防止することができる。また、所定の厚みを持つ表面実装型発光装置を提供することができる。

【0120】

<表面実装型発光装置の製造方法>

本発明に係る表面実装型発光装置の製造方法について説明する。本製造方法は、上述の表面実装型発光装置についてである。図10(a)～(e)は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置の製造工程を示す概略断面図である。

【0121】

第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aに相当する第1のインナーリード部20aと第2のインナーリード部30a並びに第1のアウトリード部20bと第2のアウトリード部30bとを、上金型120と下金型121とで挟み込む(第1の工程)。

【0122】

上金型120は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成している。第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aに相当する上金型120の部分は、第1のインナーリード部20a及び第2のインナーリード部30aとを接触するように形成されている。

【0123】

上金型120と下金型121とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込む(第2の工程)。

【0124】

トランスファ・モールド工程は、所定の大きさを有するペレット状の第1の熱硬化性樹脂を所定の容器に入れる。その所定の容器に圧力を加える。その所定の容器から繋がる上金型120と下金型121とで挟み込まれた凹み部分に、溶融状態の第1の熱硬化性樹脂が流し込む。上金型120と下金型121とを所定の温度に温め、その流し込まれた第1

の熱硬化性樹脂を硬化する。この一連の工程をトランスファ・モールド工程という。

【0125】

第1のインナーリード部20a及び第2のインナーリード部30aを挟み込むため、第1の熱硬化性樹脂を流し込む際に第1のインナーリード部20a及び第2のインナーリード部30aがばたつくことがなく、バリの発生を抑制できる。

【0126】

流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体40を成形する(第3の工程)。

【0127】

これにより、熱硬化性樹脂を用いた第1の樹脂成形体40を成形する。これにより耐熱性、耐光性、密着性等に優れたパッケージを提供することができる。また、底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを有する熱硬化性樹脂を用いた第1の樹脂成形体40を提供することができる。

【0128】

上金型120及び下金型121を取り外す(第4の工程)。

【0129】

発光素子10を載置するため、上金型120及び下金型121を取り外す。硬化が不十分な場合は後硬化を行い作業上問題が発生しない程度に樹脂成形体40の機械強度を向上させる。

【0130】

発光素子10は第1のインナーリード部20aに載置する。発光素子10が持つ第1の電極11と第1のインナーリード部20aとを電氣的に接続する。発光素子10が持つ第2の電極12と第2のインナーリード部20bとを電氣的に接続する(第5の工程)。

【0131】

第1の電極11と第1のインナーリード部20aとはワイヤ60を介して電氣的に接続する。ただし、発光素子10が上面と下面に電極を持つ場合は、ワイヤを用いず、ダイボンディングのみで電氣的接続をとる。次に第2の電極12と第2のインナーリード部30aとはワイヤ60を介して電氣的に接続する。

【0132】

発光素子10が載置された凹部40c内に第2の熱硬化性樹脂を配置する(第6の工程)。

【0133】

この第2の熱硬化性樹脂を配置する方法は、滴下手段や射出手段、押出手段などを用いることができるが、滴下手段を用いることが好ましい。滴下手段を用いることにより凹部40c内に残存する空気を効果的に追い出すことができるからである。第2の熱硬化性樹脂は、蛍光物質80を混合しておくことが好ましい。これにより表面実装型発光装置の色調調整を容易にすることができる。

【0134】

第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体を成形する(第7の工程)。

【0135】

これにより容易に表面実装型発光装置を製造することができる。また、第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50とを熱硬化性樹脂で成形することができ、密着性の高い表面実装型発光装置を提供することができる。また、第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50との界面の剥離が生じず、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【実施例】

【0136】

実施例1に係る表面実装型発光装置は図1及び図2に示す。第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様の構成を採るところは説明を省略する。

【0137】

実施例1に係る表面実装型発光装置は、発光素子10と、発光素子10を載置する第1の樹脂成形体40と、発光素子10を被覆する第2の樹脂成形体50とを有する。第1の樹脂成形体40は、発光素子10を載置するための第1のリード20と、発光素子10と電氣的に接続される第2のリード30と、を一体成形している。第1の樹脂成形体40は底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを有しており、凹部40cの開口部は底面40aよりも広口になっており、側面40bには傾斜が設けられている。

【0138】

発光素子10は青色に発光するGa₂N系のものを使用する。発光素子10は同一面側に第1の電極11と第2の電極12とを有しており、ダイボンド樹脂（銀入りのエポキシ樹脂）を用いてフェイスアップで第1のリード20に接着されている。第1の電極11は金ワイヤ60を用いて第1のリード20と電氣的に接続されている。第2の電極12も金ワイヤ60を用いて第2のリード30と電氣的に接続されている。第1のリード20及び第2のリード30は母材に銅を用い、第1の樹脂成形体40から露出する部分に銀メッキを施している。第1のリード20及び第2のリード30はやや厚板（約0.5mm）のものを用い、第1のリード20及び第2のリード30の裏面側は露出している。第1の樹脂成形体40はトリグリシジルイソシアヌレートよりなるエポキシ樹脂とヘキサヒドロ無水フタル酸よりなる酸無水物を当量比用いてなる混合物100重量部と、DBU0.5重量部、エチレングリコール1重量部、酸化チタン顔料10重量部、ガラス繊維50重量部を添加したものをを用いる。第2の樹脂成形体50はシリコン樹脂を用いる。第2の樹脂成形体50には(Y_{0.8}Gd_{0.2})₃Al₅O₁₂:Ceの組成を有するYAG系蛍光体80を均一に混合している。底面40aと側面40bとを持つ凹部40cに第2の樹脂成形体50を配置しており、第2の樹脂成形体50の表面は凹部40cの上面と一致する。これにより製品毎のYAG系蛍光体80の量を均一にしている。第1のリード20と第2のリード30の裏面側に所定の厚さのエポキシ樹脂シートなる絶縁部材90を貼着している。

【0139】

実施例1に係る表面実装型発光装置は以下の工程により製造される。図10は実施例1に係る表面実装型発光装置の製造工程を示す概略断面図である。

【0140】

所定のリードフレームに打ち抜きを行い、複数個の第1のリード20と第2のリード30とを設ける。約150℃に加熱した下金型121へリードフレームを固定する。同様に約150℃に加熱した上金型120でリードフレームを挟み込む。挟み込みは第1のリード20と第2のリード30のインナーリード部20a、30a、アウターリード部20b、30bに相当する部分である。第1の樹脂成形体40に相当する上記のエポキシ樹脂組成物を打錠し得たタブレットを金型シリンダー部に配置する。このタブレットをピストンにより金型内へ流し込む（トランスファ・モールド）。この流し込まれたエポキシ樹脂を金型内で約150℃約3分間の加熱を行い仮硬化する。次に上金型120と下金型121とを分割して上記のエポキシ樹脂組成物の半硬化物を金型内から取り出す。取り出した後、さらに約150℃約3時間の加熱を行い本硬化する。これによりリードフレームと一体成形された上記のエポキシ樹脂組成物の完全硬化物にて、第1の樹脂成形体40を成形したリードフレームを得る。第1の樹脂成形体40は底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを形成しており、底面40aはリードフレームが露出している。このリードフレームのアウターリード部20b、30bに相当する部分にメッキ処理を施す。

【0141】

次に、凹部40cの底面40aに発光素子10をダイボンドする。発光素子10の持つ第1の電極11と第1のリード20の第1のインナーリード部20a、第2の電極12と第2のリード30の第2のインナーリード部30aとをそれぞれワイヤ60を用いて電氣的に接続する。

【0142】

次にYAG系蛍光体80を均一に混合した、第2の樹脂成形体50に相当するシリコーン樹脂を凹部40cの上面まで滴下する。シリコーン樹脂の粘度等により、YAG系蛍光体80が沈降する。YAG系蛍光体80が沈降することにより発光素子10の周辺にYAG系蛍光体を配置することができ、所定の色調を有する表面実装型発光装置を提供することができる。シリコーン樹脂を滴下後、硬化して、第2の樹脂成形体50を形成する。

【0143】

最後に所定の位置でリードフレームを切り出して、第1のアウトリード部20bと第2のアウトリード部30bとを形成する。これにより実施例1に係る表面実装型発光装置を製造することができる。

【産業上の利用可能性】

【0144】

本発明の表面実装型発光装置は、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、カメラのフラッシュライト、動画照明補助光源などに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図1】第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【図3】第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

【図4】第2の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【図5】第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図6】第4の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図7】第5の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図8】第5の実施の形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

【図9】第6の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図10】(a)～(e)第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置の製造工程を示す概略断面図である。

【図11】従来の表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【図12】従来の表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

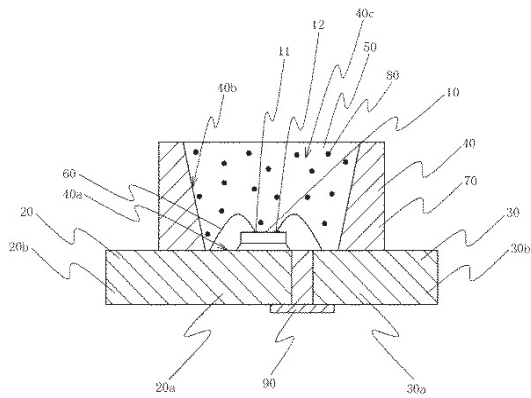
【符号の説明】

【0146】

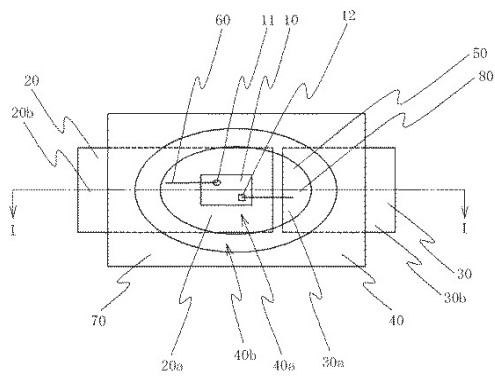
- 10 発光素子
- 11 第1の電極
- 12 第2の電極
- 20 第1のリード
- 20a 第1のインナーリード部
- 20b 第1のアウトリード部
- 30 第2のリード
- 30a 第2のインナーリード部
- 30b 第2のアウトリード部
- 40 第1の樹脂成形体
- 40a 底面
- 40b 側面
- 40c 凹部
- 50 第2の樹脂成形体
- 60 ワイヤ
- 70 フィラー
- 80 蛍光物質
- 90 絶縁部材

- 1 0 0 放熱接着剤
- 1 1 0 放熱部材
- 1 2 0 上金型
- 1 2 1 下金型
- 2 1 0 発光素子
- 2 2 0 搭載用のリードフレーム
- 2 3 0 結線用のリードフレーム
- 2 4 0 成形体
- 2 5 0 透光性封止樹脂

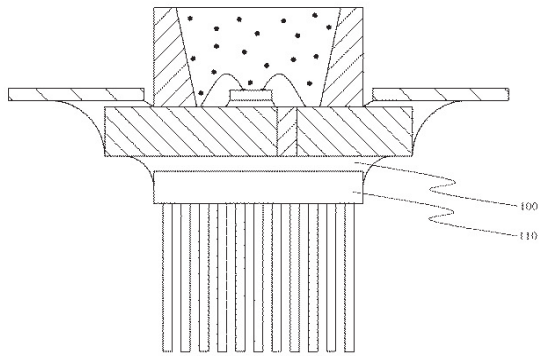
【図1】



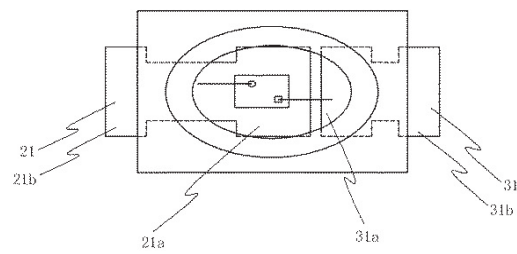
【図2】



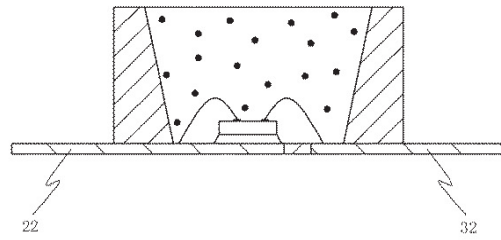
【図3】



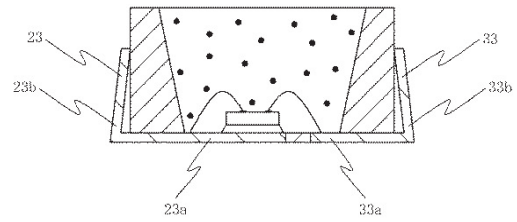
【図4】



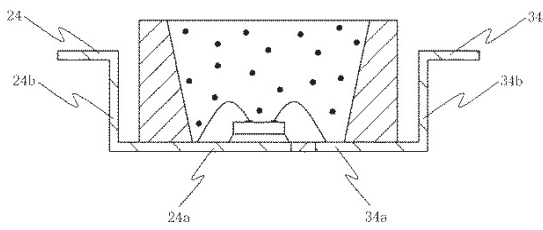
【図5】



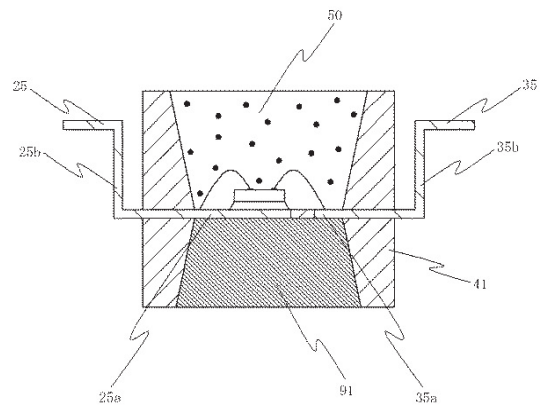
【図6】



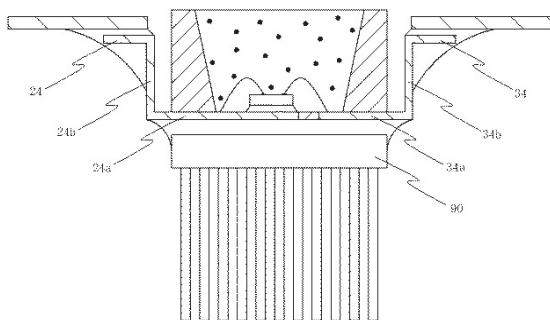
【図7】



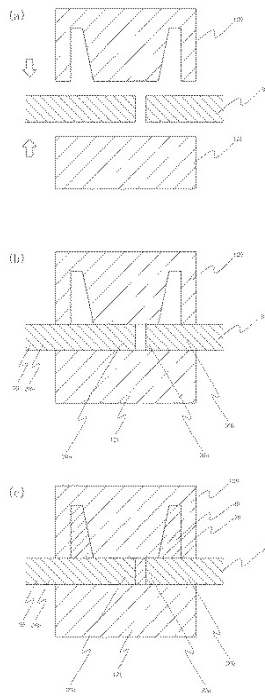
【図9】



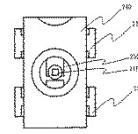
【図8】



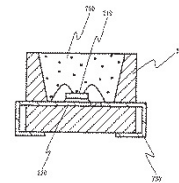
【図10】



【図11】



【図12】



STATE OF NEW YORK)
)
) SS
COUNTY OF NEW YORK)

CERTIFICATION

This is to certify that the attached translation is, to the best of my knowledge and belief, a true and accurate translation from Japanese into English of the attached Unexamined Patent with application number: Japanese Patent Application 2004-345195 (P2004-345195), dated June 15, 2006.

David O. Rene

David Rene, Project Manager
Geotext Translations, Inc.

Sworn to and subscribed before me

this 7th day of May, 2017.

Dustin Paul Richard

DUSTIN PAUL RICHARD
NOTARY PUBLIC-STATE OF NEW YORK
No. 0TR16319157
Qualified in Bronx County
My Commission Expires February 09, 2017

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Unexamined Patent Gazette (A)

JP 2006-156704 A 6.15.2006
(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication Number

2006-156704
(P2006-156704A)

(43) Publication date: **June 15, 2006 (6/15/2006)**

(51) Int. Cl. FI Theme codes (reference)
H01L 33/00 (2006.01) H01L 33/00 N 5F041

Request for examination: Not yet requested Number of claims: 18 OL (Total of 27 pages)

(21) Application number	Japanese Patent Application 2004-345195 (P2004-345195)	(71) Applicant	000226057 Nichia Kagaku Kogyo K.K. 491-100 Oka, Kaminaka-cho, Anan-shi, Tokushima-ken
(22) Filing date	November 30, 2004 (11/30/2004)	(72) Inventor	KURAMOTO, Masafumi c/o Nichia Kagaku Kogyo K.K. 491-100 Oka, Kaminaka-cho, Anan-shi, Tokushima-ken
		(72) Inventor	KISHIMOTO, Tomohisa c/o Nichia Kagaku Kogyo K.K. 491-100 Oka, Kaminaka-cho, Anan-shi, Tokushima-ken
		F-terms (reference)	5F041 AA07 AA11 AA12 AA43 DA16 DA42 DA43 DA44 DA58 DC04 EE25 FF11

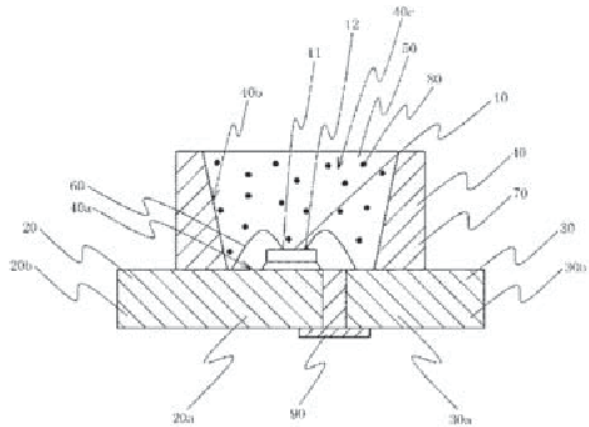
(54) [Title of the Invention] Resin molding, surface mounted light emitting device, and manufacturing method therefor

(57) [Abstract]

[Problem] To provide a surface mounted light emitting device with long service life and excellent mass producibility, and a molding used for such a surface mounted light emitting device.

[Solution] The device comprises a GaN type light emitting element 10 which emits blue light; a first resin molding 40 in which a first lead 20 for installing the light emitting element 10 thereon and a second lead 30 which is electrically connected to the light emitting element 10 are integrally molded; and a second resin molding 50 which comprises a YAG phosphor 80 which covers the light emitting element 10. The first resin molding 40 forms a concave part 40c having a bottom surface 40a and side surface 40b, and the second resin molding 50 is arranged in the concave part 40c. The first resin molding 40 is molded from a thermosetting resin such as epoxy resin through transfer molding, and the second resin molding 50 uses a thermosetting resin such as silicone resin.

[Selected drawing] FIG. 1



[Scope of patent claims]

[Claim 1]

A surface mounted light emitting device comprising a light emitting element; a first resin molding in which a first lead for installing the light emitting element thereon and a second lead which is electrically connected to the light emitting element are integrally molded; and a second resin molding which covers the light emitting element,

characterized in that the first resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first lead is exposed from the bottom surface of the concave part of the first resin molding, and the light emitting element is installed on the exposed portion thereof; and

the first resin molding and second resin molding are thermosetting resins.

10

[Claim 2]

A surface mounted light emitting device comprising a light emitting element; a first resin molding in which a first lead for installing the light emitting element thereon and a second lead which is electrically connected to the light emitting element are integrally molded; and a second resin molding which covers the light emitting element,

characterized in that the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the light emitting element is installed on the first inner lead part, which is connected electrically to a first electrode possessed by the light emitting element, and the first outer lead part is exposed from the first resin molding;

the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is electrically connected to a second electrode possessed by the light emitting element, and the second outer lead part is exposed from the first resin molding;

20

the first resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first inner lead part is exposed from the bottom surface of the concave part of the first resin molding, and the light emitting element is installed on the exposed portion thereof; and

the first resin molding and second resin molding are thermosetting resins.

[Claim 3]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the back surface side of the first lead opposite the principal surface side on which the light emitting element is installed is exposed from the first resin molding.

[Claim 4]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the back surface side of the first lead and the second lead opposite the principal surface side on which the light emitting element is installed is exposed from the first resin molding.

30

[Claim 5]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the exposed portion of the back surface side of the first lead and the exposed portion of the back surface side of the second lead are substantially coplanar.

[Claim 6]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 3 or claim 4, characterized in that the exposed portion of the back surface side of the first inner lead part is arranged so as to contact a heat dissipation member.

40

[Claim 7]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the first resin molding is molded through transfer molding.

[Claim 8]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the first resin molding is formed from at least one resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin.

[Claim 9]

50

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the first resin molding is mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances.

[Claim 10]

The surface mounted light emitting device as set forth in claim 1 or claim 2, characterized in that the second resin molding is mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances and reflective substances.

[Claim 11]

A resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded, characterized in that the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the first inner lead part is arranged within the resin molding, and the first outer lead part is exposed from the resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is arranged within the resin molding, and the second outer lead part is exposed from the resin molding; the resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, and the first inner lead part and second inner lead part are exposed from the bottom surface of the concave part of the resin molding; and the resin molding is a thermosetting resin.

10

[Claim 12]

A resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded, characterized in that the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the first inner lead part is arranged within the resin molding, and the first outer lead part is exposed from the resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is arranged within the resin molding, and the second outer lead part is exposed from the resin molding; the resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first inner lead part and second inner lead part are exposed from the bottom surface of the concave part of the resin molding, and the back surface side of the first inner lead part opposite the principal surface side on which the concave part is formed is exposed from the resin molding; and the resin molding is a thermosetting resin.

20

[Claim 13]

The resin molding as set forth in claim 12, characterized in that the exposed portion of the back surface side of the first lead and the exposed portion of the back surface side of the second lead are substantially coplanar.

30

[Claim 14]

The resin molding as set forth in claim 11 or claim 12, characterized in that the thermosetting resin is at least one resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin.

[Claim 15]

The resin molding as set forth in claim 11 or claim 12, characterized in that the resin molding is molded through transfer molding.

[Claim 16]

The resin molding as set forth in claim 11 or claim 12, characterized in that the resin molding is mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances.

40

[Claim 17]

A manufacturing method for a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded and in which a concave part having a bottom surface and a side surface is formed, wherein an upper mold forms a recess corresponding to the concave part of the resin molding, the first lead has a first inner lead part and a first outer lead part and the second lead has a second inner lead part

and a second outer lead part;
 and the manufacturing method comprises:
 a first step in which the first outer lead part and second outer lead part, as well as the first inner lead part and second inner lead part, corresponding to the bottom surface of the concave part of the resin molding, are sandwiched between the upper mold and a lower mold;
 a second step in which thermosetting resin is filled into the recessed portion sandwiched between the upper mold and lower mold by means of a transfer molding process; and
 a third step in which the filled thermosetting resin is heated and cured to mold the resin molding.

[Claim 18]

A manufacturing method for a surface mounted light emitting device comprising a first resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded and in which a concave part having a bottom surface and side surface is formed; a light emitting element which is installed on the first lead; and a second resin molding which covers the light emitting element,
 wherein an upper mold forms a recess corresponding to the concave part of the first resin molding, the first lead has a first inner lead part and a first outer lead part and the second lead has a second inner lead part and a second outer lead part;

10

and the manufacturing method comprises:

a first step in which the first outer lead part and second outer lead part, as well as the first inner lead part and second inner lead part, corresponding to the bottom surface of the concave part of the first resin molding, are sandwiched between the upper mold and a lower mold;

20

a second step in which a first thermosetting resin is filled into the recessed portion sandwiched between the upper mold and lower mold by means of a transfer molding process;

a third step in which the filled first thermosetting resin is heated and cured to mold the first resin molding;

a fourth step in which the upper mold is removed;

a fifth step in which the light emitting element is installed on the first inner lead part, a first electrode possessed by the light emitting element is electrically connected to the first inner lead part, and a second electrode possessed by the light emitting element is electrically connected to the second inner lead part;

a sixth step in which a second thermosetting resin is arranged inside the concave part in which the light emitting element has been installed; and

a seventh step in which the second thermosetting resin is heated and cured to mold the second resin molding.

30

[Detailed description of the invention]

[Technical field]

[0001]

The present invention relates to a surface mounted light emitting device used for illumination fixtures, displays, portable telephone backlights, auxiliary light sources for video illumination, as well as other light sources for common everyday use; the invention further relates to a resin molding suitable for such a device, and to a manufacturing method for the same.

[Background art]

[0002]

Surface mounted light emitting devices using light emitting elements are compact, have good power efficiency, and emit light of vivid color. Furthermore, since the light emitting elements are semiconductor elements, there are no concerns of burn-out or the like. Such elements moreover have the features of excellent initial drive characteristics and good resistance to vibration and on/off cycling. Light emitting devices employing light emitting elements such as light emitting diodes (LEDs) or laser diodes (LDs) for these excellent characteristics are used in various types of light sources.

40

[0003]

FIG. 11 illustrates a conventional surface mounted light emitting device. The conventional surface mounted light emitting device comprises a light emitting element 210, an installation lead frame 220 for installing the light emitting element thereon, a wire connection lead frame 230 which is connected to the light emitting element via a conductor wire, and a molding 240 which covers the majority of each lead frame (for example, see patent document 1). Such surface mounted light emitting devices, with priority being given to mass producibility, often use thermoplastic resins such as liquid crystal polymer, PPS (polyphenylene sulfide) or nylon as a light screening resin for the molding 240. Furthermore, engineering polymers such as semiaromatic polyamides, liquid crystal polymers or PPS are generally used as the thermoplastic resin employed for the molding 240 because of the need for heat resistance capable of

50

withstanding reflow soldering heat. The thermoplastic resin is generally produced through injection molding. Because of their good productivity, injection molding techniques constitute the main means of inexpensively providing high output surface mounted light emitting devices.

[0004]

[Patent document 1] Japanese Unexamined Patent Application Publication H11-087780 (Scope of patent claims, [0020])

[Disclosure of the invention]

[Problem to be solved by the invention]

[0005]

These thermoplastic engineering polymers used in the molding 240 of the conventional surface mounted light emitting device have excellent heat resistance but have poor light resistance because they have aromatic components in the molecule. Furthermore, since they do not have hydroxyl groups or the like, which increase adhesiveness, at the terminus of the molecule, they have the problem that tight adhesion cannot be achieved between the lead frames 220, 230 and the translucent sealing resin 250. Furthermore, with the remarkable improvement in output of light emitting elements in recent years, photodegradation of the molding 240 has become marked as the output of the light emitting element has increased. The adhesive interface between the translucent sealing resin 250 and the thermoplastic engineering polymer 240 in particular has poor adhesion and can easily rupture, leading to peeling. Furthermore, even if peeling does not occur, discoloration due to photodegradation will proceed and the service life of the light emitting device will be greatly shortened.

[0006]

To resolve these problems, there is the technology of fashioning the molding from inorganic materials having no photodegradation, such as ceramics. However, moldings using such ceramics make it difficult to insert a lead frame with good thermal conductivity and do not allow the thermal resistance to be reduced. Furthermore, they do not provide reliability due to the fact that the coefficient of expansion differs by one order of magnitude or more from the translucent sealing resin.

[0007]

Based on the above, it is an object of the present invention to provide a surface mounted light emitting device with long service life and excellent mass producibility, and a molding for use in such a surface mounted light emitting device. Furthermore, it is an object of the invention to provide a manufacturing method for these, which allows these to be easily manufactured.

[Means for solving the problem]

[0008]

As a result of concerted research efforts intended to resolve the above problems, the present inventors perfected the present invention.

[0009]

The present invention relates to a surface mounted light emitting device comprising a light emitting element; a first resin molding in which a first lead for installing the light emitting element thereon and a second lead which is electrically connected to the light emitting element are integrally molded; and a second resin molding which covers the light emitting element, wherein the first resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first lead is exposed from the bottom surface of the concave part of the first resin molding, and the light emitting element is installed on the exposed portion thereof; and the first resin molding and second resin molding are thermosetting resins. It is preferable for these thermosetting resins, if possible, to not contain an aromatic component inside the molecule.

[0010]

The present invention relates to a surface mounted light emitting device comprising a light emitting element; a first resin molding in which a first lead for installing the light emitting element thereon and a second lead which is electrically connected to the light emitting element are integrally molded; and a second resin molding which covers the light emitting element, wherein the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the light emitting element is installed on the first inner lead part, which is connected electrically to a first electrode possessed by the light emitting element, and the first outer lead part is exposed from the first resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is electrically connected to a second electrode possessed by the light emitting element, and the second outer lead part is exposed from the first resin molding; the first resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first

inner lead part is exposed from the bottom surface of the concave part of the first resin molding, and the light emitting element is installed on the exposed portion thereof; and the first resin molding and second resin molding are thermosetting resins. It is preferable for these thermosetting resins, if possible, to not contain an aromatic component inside the molecule.

[0011]

The back surface side of the first lead opposite the principal surface side on which the light emitting element is installed is preferably exposed from the first resin molding.

[0012]

The back surface side of the first lead and the second lead opposite the principal surface side on which the light emitting element is installed may be exposed from the first resin molding.

10

[0013]

It is preferable that the exposed portion of the back surface side of the first lead and the exposed portion of the back surface side of the second lead be substantially coplanar.

[0014]

The exposed portion of the back surface side of the first inner lead part may be arranged so as to contact a heat dissipation member.

[0015]

The first resin molding is molded through transfer molding.

[0016]

The first resin molding is preferably formed from at least one resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin.

20

[0017]

The first resin molding may be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances.

[0018]

The second resin molding may be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances and reflective substances.

[0019]

The present invention relates to a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded, wherein the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the first inner lead part is arranged within the resin molding, and the first outer lead part is exposed from the resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is arranged within the resin molding, and the second outer lead part is exposed from the resin molding; the resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, and the first inner lead part and second inner lead part are exposed from the bottom surface of the concave part of the resin molding; and the resin molding is a thermosetting resin.

30

[0020]

The present invention relates to a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded, wherein the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the first inner lead part is arranged within the resin molding, and the first outer lead part is exposed from the resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is arranged within the resin molding, and the second outer lead part is exposed from the resin molding; the resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first inner lead part and second inner lead part are exposed from the bottom surface of the concave part of the resin molding, and the back surface side of the first inner lead part opposite the principal surface side on which the concave part is formed is exposed from the resin molding; and the resin molding is a thermosetting resin.

40

[0021]

It is preferable that the exposed portion of the back surface side of the first lead and the exposed

portion of the back surface side of the second lead be substantially coplanar.

[0022]

The thermosetting resin is preferably at least one resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin.

[0023]

The resin molding is molded through transfer molding.

[0024]

The resin molding may be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances.

[0025]

The present invention relates to a manufacturing method for a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded and in which a concave part having a bottom surface and a side surface is formed, wherein an upper mold forms a recess corresponding to the concave part of the resin molding, the first lead has a first inner lead part and a first outer lead part and the second lead has a second inner lead part and a second outer lead part; and the manufacturing method comprises: a first step in which the first outer lead part and second outer lead part, as well as the first inner lead part and second inner lead part, corresponding to the bottom surface of the concave part of the resin molding, are sandwiched between the upper mold and a lower mold; a second step in which thermosetting resin is filled into the recessed portion sandwiched between the upper mold and lower mold by means of a transfer molding process; and a third step in which the filled thermosetting resin is heated and cured to mold the resin molding.

10

[0026]

The present invention relates to a manufacturing method for a surface mounted light emitting device comprising a first resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded and in which a concave part having a bottom surface and side surface is formed; a light emitting element which is installed on the first lead; and a second resin molding which covers the light emitting element, wherein an upper mold forms a recess corresponding to the concave part of the first resin molding, the first lead has a first inner lead part and a first outer lead part and the second lead has a second inner lead part and a second outer lead part; and the manufacturing method comprises: a first step in which the first outer lead part and second outer lead part, as well as the first inner lead part and second inner lead part, corresponding to the bottom surface of the concave part of the first resin molding, are sandwiched between the upper mold and a lower mold; a second step in which a first thermosetting resin is filled into the recessed portion sandwiched between the upper mold and lower mold by means of a transfer molding process; a third step in which the filled first thermosetting resin is heated and cured to mold the first resin molding; a fourth step in which the upper mold is removed; a fifth step in which the light emitting element is installed on the first inner lead part, a first electrode possessed by the light emitting element is electrically connected to the first inner lead part, and a second electrode possessed by the light emitting element is electrically connected to the second inner lead part; a sixth step in which a second thermosetting resin is arranged inside the concave part in which the light emitting element has been installed; and a seventh step in which the second thermosetting resin is heated and cured to mold the second resin molding.

20

30

[Effect of the invention]

40

[0027]

The present invention, being configured as described above, has the effects described below.

[0028]

The present invention relates to a surface mounted light emitting device comprising a light emitting element; a first resin molding in which a first lead for installing the light emitting element thereon and a second lead which is electrically connected to the light emitting element are integrally molded; and a second resin molding which covers the light emitting element, wherein the first resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first lead is exposed from the bottom surface of the concave part of the first resin molding, and the light emitting element is installed on the exposed portion thereof; and the first resin molding and second resin molding are thermosetting resins.

50

[0029]

Based on this, it is possible to provide a surface mounted light emitting device with excellent heat resistance, light resistance, etc.

[0030]

Furthermore, peeling at the interface with the second resin molding can be prevented by using a thermosetting resin for the first resin molding. This is because thermosetting resin, unlike thermoplastic resin, has many reactive functional groups on the surface, and is thus able to form a strong adhesive interface with the second resin molding. Using thermosetting resin for the second resin molding allows the same isotropic thermal expansion/contraction behavior to be obtained as that of the first resin molding, allowing thermal stress at the adhesive interface due to temperature change to be further reduced. Using the same thermosetting resin for the second resin molding as for the first resin molding not only improves adhesive strength by reducing interfacial tension but also causes the curing reaction to proceed at the interface, allowing very strong adhesion to be obtained. With regard to light resistance, three-dimensionally cross-linked thermosetting resin allows the composition to be easily modified without harming heat resistance, thus making it possible to simply remove aromatic components with poor light resistance. On the other hand, in the case of thermoplastic resin, heat resistance and aromatic components are practically synonymous, and molding capable of resisting reflow soldering heat cannot be obtained without aromatic components. Therefore, using thermosetting resin for the first resin molding and second resin molding makes it possible to obtain a surface mounted light emitting device having an intrinsically strong adhesive interface, excellent peeling resistance with little photodegradation, and little change due to ageing.

10

20

[0031]

The second resin molding is arranged inside the concave part in which the light emitting element has been installed. The light emitting element can thus be easily covered. Furthermore, since the refractive index of the light emitting element differs greatly from the refractive index of air, light emitted from the light emitting element will be efficiently outputted to the outside, but covering the light emitting element with the second resin molding makes it possible for the light emitted from the light emitting element to be efficiently outputted to the outside. Furthermore, light emitted from the light emitting element strikes the bottom surface and side surface of the concave part and is reflected and outputted to the principal surface side on which the light emitting element is installed. Light emission output on the principal surface side can thereby be improved. Moreover, since the first lead is metal, the efficiency of reflection of light from the light emitting element can be increased more than if the bottom surface of the concave part were to be covered with the first resin molding.

30

[0032]

For example, epoxy resin can be used for the first resin molding and hard silicone resin can be used for the second resin molding.

[0033]

The present invention relates to a surface mounted light emitting device comprising a light emitting element; a first resin molding in which a first lead for installing the light emitting element thereon and a second lead which is electrically connected to the light emitting element are integrally molded; and a second resin molding which covers the light emitting element, wherein the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the light emitting element is installed on the first inner lead part, which is connected electrically to a first electrode possessed by the light emitting element, and the first outer lead part is exposed from the first resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is electrically connected to a second electrode possessed by the light emitting element, and the second outer lead part is exposed from the first resin molding; the first resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first inner lead part is exposed from the bottom surface of the concave part of the first resin molding, and the light emitting element is installed on the exposed portion thereof; and the first resin molding and second resin molding are thermosetting resins. Based on this, it is possible to provide a surface mounted light emitting device with excellent heat resistance, weather and light resistance and adhesion. Furthermore, since the first resin molding and second resin molding are molded using a thermosetting resin, peeling at the interface between the first resin molding and second resin molding can be prevented. Moreover, since a first lead and second lead having a predetermined length are bent or the like before use, electrical connection to external electrodes can be easily achieved, allowing the device to be installed and used directly in existing illumination fixtures and the like.

40

50

[0034]

The back surface side of the first lead opposite the principal surface side on which the light emitting element is installed is preferably exposed from the first resin molding. When current is supplied to the surface mounted light emitting device, the light emitting element emits light and at the same time generates heat.

Using this configuration makes it possible to efficiently dissipate this heat to the outside. In particular, it allows the heat from the light emitting element to be dissipated to the outside over the shortest distance, thus making it possible to dissipate heat in a highly efficient manner.

[0035]

The back surface side of the first lead and second lead opposite the principal surface side on which the light emitting element is installed may be exposed from the first resin molding. This allows the heat generated from the light emitting element to be efficiently dissipated to the outside. Furthermore, the first lead and second lead function as electrodes, allowing connection to external electrodes to be very easily accomplished. When a thick-walled first lead and second lead are used, this arrangement makes mounting easy even though these leads are not easy to bend. Furthermore, in the manufacturing process, the first lead and second lead are sandwiched with predetermined molds, making it possible to reduce the occurrence of burrs and to improve mass producibility. It is however not necessary to expose the entirety of the back surface side of the first lead and second lead, it being sufficient to expose only the portions where one wishes to prevent the occurrence of burrs.

10

[0036]

It is preferable for the exposed portion of the back surface side of the first lead and the exposed portion of the back surface side of the second lead to be substantially coplanar. This makes it possible to improve the stability of the surface mounted light emitting device during mounting. Furthermore, since the exposed portions are coplanar, the surface mounted light emitting device can be placed on flat plate external electrode and mounted using solder, making it possible to improve the mountability of the surface mounted light emitting device. Furthermore, molding using molds becomes very easy.

20

[0037]

The exposed portion of the back surface side of the first inner lead part may be arranged so as to contact a heat dissipating member. The heat dissipating member can be arranged as an external member separate from the surface mounted light emitting device, but it is also possible to integrally attach a heat dissipating member to the surface mounted light emitting device. As a result, heat generated from the light emitting element is dissipated to the outside through the heat dissipating member, making it possible to further improve the heat dissipation characteristics. Furthermore, when the heat dissipating member is arranged as an external member, the mounting location of the surface mounted light emitting device can be easily determined.

30

[0038]

The first resin molding is molded through transfer molding. Injection molding does not allow complex shapes to be formed, while transfer molding allows the molding of moldings with a complex shape. In particular, it allows the first resin molding having a concave part to be easily molded.

[0039]

The first resin molding is preferably formed from at least one resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin. Of these, epoxy resin, silicone resin and modified silicone resin are preferable, with epoxy resin being especially preferable. This makes it possible to provide a surface mounted light emitting device with excellent heat resistance, light resistance, adhesion and mass producibility. Furthermore, using thermosetting resin for the first resin molding makes it possible to reduce degradation of the first resin molding to a greater extent than when using thermoplastic resin for the first resin molding, thus making it possible to extend the service life of the surface mounted light emitting device.

40

[0040]

The first resin molding may be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances. Various substances are added in accordance with the requirements for the first resin molding. For example, one can use a resin of high translucence for the first resin molding and mix a fluorescent substance into the first resin molding. As a result, light outputted to the side surface or bottom surface side of the light emitting element is absorbed, wavelength-converted and outputted by the fluorescent substance, thus making it possible to implement the desired light emission color for the surface mounted light emitting device as a whole. For example, in order to uniformly disperse the outputted light, fillers, dispersants, reflective substances and the like may be added to the side surface or bottom surface side of the light emitting element. For example, a light screening resin may be added to reduce the amount of light outputted from the back surface side of the surface mounted light emitting device. The first resin molding especially preferably comprises epoxy resin mixed with

50

titanium oxide and silica or alumina. This makes it possible to provide a surface mounted light emitting device with excellent heat resistance.

[0041]

The second resin molding may be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances and reflective substances. Various substances are added in accordance with the requirements for the second resin molding. For example, mixing the fluorescent substance into the second resin molding makes it possible to implement a light emission color different from the light emission color outputted from the light emitting element. For example, white light can be implemented by using a light emitting element which emits blue light with a fluorescent substance which emits yellow light. Furthermore, in order to output light uniformly, fillers, dispersants and the like may be mixed in.

10

[0042]

The present invention relates to a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded, wherein the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the first inner lead part is arranged within the resin molding, and the first outer lead part is exposed from the resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is arranged within the resin molding, and the second outer lead part is exposed from the resin molding; the resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, and the first inner lead part and second inner lead part are exposed from the bottom surface of the concave part of the resin molding; and the resin molding is a thermosetting resin. This makes it possible to provide a resin molding with superior heat resistance, light resistance, adhesion, etc. as compared to when the resin molding is molded using a thermoplastic resin. Furthermore, this makes it possible to fashion a structure allowing a light emitting element to be easily installed.

20

[0043]

The present invention relates to a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded, wherein the first lead comprises a first inner lead part and a first outer lead part, the first inner lead part is arranged within the resin molding, and the first outer lead part is exposed from the resin molding; the second lead comprises a second inner lead part and second outer lead part, the second inner lead part is arranged within the resin molding, and the second outer lead part is exposed from the resin molding; the resin molding forms a concave part having a bottom surface and a side surface, the first inner lead part and second inner lead part are exposed from the bottom surface of the concave part of the resin molding, and the back surface side of the first inner lead part opposite the principal surface side on which the concave part is formed is exposed from the resin molding; and the resin molding is a thermosetting resin. This makes it possible to provide a resin molding with superior heat resistance, light resistance, adhesion, etc. as compared to when the resin molding is molded using a thermoplastic resin. Furthermore, this makes it possible to fashion a structure allowing a light emitting element to be easily installed. Furthermore, exposing the first outer lead part extending from the resin molding makes it possible for the heat generated from the light emitting element to be dissipated to the outside.

30

[0044]

It is preferable for the exposed portion of the back surface side of the first lead and the exposed portion of the back surface side of the second lead to be substantially coplanar. This makes it possible to provide a surface mounted light emitting device using a resin molding with good stability which is easy to mount. This also makes molding using molds easy.

40

[0045]

The thermosetting resin is preferably at least one resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicon resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin. This makes it possible to inexpensively provide a resin molding with good mass producibility and excellent heat resistance and light resistance.

[0046]

The resin molding is molded through transfer molding. This makes it possible to form a concave part with a complex shape that is difficult to mold through injection molding.

50

[0047]

The resin molding may be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances. This makes it possible to provide a resin molding which corresponds to the requirements. For example, when a resin molding having the effect of dispersing light is desired, fillers and dispersants would be mixed in. Furthermore, when a surface mounted light emitting device which converts the wavelength so as to have a desired color tone is desired, it would be mixed with a fluorescent substance. Furthermore, when it is desired to suppress the transmittance of light to the back surface side in order to more efficiently extract light from the light emitting element on the principal surface side, a light screening substance would be mixed in.

[0048]

The present invention relates to a manufacturing method for a resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded and in which a concave part having a bottom surface and a side surface is formed, wherein an upper mold forms a recess corresponding to the concave part of the resin molding, the first lead has a first inner lead part and a first outer lead part and the second lead has a second inner lead part and a second outer lead part; and the manufacturing method comprises: a first step in which the first outer lead part and second outer lead part, as well as the first inner lead part and second inner lead part, corresponding to the bottom surface of the concave part of the resin molding, are sandwiched between the upper mold and a lower mold; a second step in which thermosetting resin is filled into the recessed portion sandwiched between the upper mold and lower mold by means of a transfer molding process; and a third step in which the filled thermosetting resin is heated and cured to mold the resin molding.

[0049]

In this way, since the first inner lead part and second inner lead part are sandwiched between an upper mold and lower mold in the first step, flapping of the leads during transfer molding can be suppressed, making it possible to manufacture a resin molding without occurrence of burrs. Furthermore, the first inner lead part corresponding to the area where the light emitting element is installed can be exposed. Moreover, since the back surface side and principal surface side of the first inner lead part corresponding to the bottom surface of the concave part are exposed, heat can be dissipated from the back surface side when the light emitting element is installed, making it possible to improve the heat dissipation characteristics.

[0050]

Furthermore, since the thermosetting resin is transfer-molded, resin moldings having a complexly shaped concave part can be manufactured. Furthermore, resin moldings with excellent mass producibility, heat resistance, light resistance, adhesion, etc. can be manufactured. It will be noted that thermoplastic resins are heated to melting temperature and hardened by cooling. Thus, thermoplastic resins and thermosetting resins differ in terms of the cooling process, and also differ in terms of whether or not curing can be performed reversibly. Furthermore, thermoplastic resins have high viscosity during processing and do not allow molding of highly complex shapes.

[0051]

The present invention relates to a manufacturing method for a surface mounted light emitting device comprising a first resin molding in which a first lead and a second lead are integrally molded and in which a concave part having a bottom surface and side surface is formed; a light emitting element which is installed on the first lead; and a second resin molding which covers the light emitting element, wherein an upper mold forms a recess corresponding to the concave part of the first resin molding, the first lead has a first inner lead part and a first outer lead part and the second lead has a second inner lead part and a second outer lead part; and the manufacturing method comprises: a first step in which the first outer lead part and second outer lead part, as well as the first inner lead part and second inner lead part, corresponding to the bottom surface of the concave part of the first resin molding, are sandwiched between the upper mold and a lower mold; a second step in which a first thermosetting resin is filled into the recessed portion sandwiched between the upper mold and lower mold by means of a transfer molding process; a third step in which the filled first thermosetting resin is heated and cured to mold the first resin molding; a fourth step in which the upper mold is removed; a fifth step in which the light emitting element is installed on the first inner lead part, a first electrode possessed by the light emitting element is electrically connected to the first inner lead part, and a second electrode possessed by the light emitting element is electrically connected to the second inner lead part; a sixth step in which a second thermosetting resin is arranged inside the concave part in which the light emitting element has been installed; and a seventh step in which the second thermosetting resin is heated and cured to mold the

second resin molding. This makes it possible to manufacture surface mounted light emitting devices with good mass producibility. In particular, since thermosetting resins are used both for the first resin molding and second resin molding, adhesion between the first resin molding and second resin molding can be improved as compared to when a thermoplastic resin and a thermosetting resin are used. Furthermore, when manufacturing the first resin molding through transfer molding, while the occurrence of burrs becomes a problem due to the good resin flowability, burrs do not occur because the leads are firmly sandwiched between the upper mold and lower mold. Furthermore, the sandwiched leads are exposed, making it possible to install the light emitting element on the exposed portion and to connect electrodes possessed by the light emitting element to the leads by means of wires or the like.

[0052]

The thermosetting resin, first thermosetting resin and second thermosetting resin are preferably at least one type of resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin. This makes it possible to manufacture surface mounted light emitting devices with good mass producibility. Furthermore, because of the ample flowability and ease of heating and curing, it becomes possible to provide surface mounted light emitting devices with excellent moldability and excellent heat resistance and light resistance.

[Best mode for embodying the invention]

[0053]

The surface mounted light emitting device, resin molding and manufacturing method therefor according to the present invention will be described below using modes of embodiment and embodiment examples. The present invention is however not limited to these modes of embodiment and embodiment examples.

[0054]

<First mode of embodiment>

<Surface mounted light emitting device>

The surface mounted light emitting device according to a first mode of embodiment will be described using the drawings. FIG. 1 is a simplified cross-sectional view of a surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment. FIG. 2 is a simplified plan view illustrating a surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment. FIG. 1 is a simplified cross-sectional view along I-I of FIG. 2.

[0055]

The surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment comprises a light emitting device 10, a first resin molding 40 on which the light emitting element 10 is installed, and a second resin molding 50 which covers the light emitting element 10. In the first resin molding 40, a first lead 20 for installing the light emitting element 10 thereon and a second lead 30 which is electrically connected to the light emitting element 10 are integrally molded.

[0056]

The light emitting element 10 comprises a pair of negative and positive first electrode 11 and second electrode 12 on the same surface. In the present specification, the case where a pair of negative and positive electrodes are present on the same surface will be described, but it is also possible to use a light emitting element in which a pair of negative and positive electrodes are present on the top surface and bottom surface of the element. In this case, the electrode on the bottom surface of the light emitting element is electrically connected to the first lead 20 using an electrically conductive die bonding member, without using a wire.

[0057]

The first lead 20 has a first inner lead part 20a and first outer lead part 20b. The light emitting element 10 is installed on the first inner lead part 20a across a die bonding member. The first inner lead part 20a is electrically connected by means of a wire 60 to the first electrode 11 possessed by the light emitting element 10. The first outer lead part 20b is exposed from the first resin molding 40. The first lead 20 has not only the first outer lead part 20b on the outer side surface of the first resin molding 40, but may also have a portion, called the first outer lead part 20b, exposed on the back surface side of the first resin molding 40, which first outer lead part 20b can be a portion electrically connected to an external electrode. The first lead 20 uses a metal member for connecting to an external electrode.

[0058]

The second lead 30 has a second inner lead part 30a and a second outer lead part 30b. The second inner

10

20

30

40

50

lead part 30a is electrically connected by means of a wire 60 to the second electrode 12 possessed by the light emitting element 10. The second outer lead part 30b is exposed from the first resin molding 40. The second lead 30 has not only a second outer lead part 30b on the outer side surface of the second resin molding 40, but may also have an exposed portion on the back surface side of the second resin molding 40, called the second outer lead part 30b, which second outer lead part 30b can be a portion electrically connected to an external electrode. The second lead 30 uses a metal member for connecting to an external electrode. An insulation member 90 is provided in the area of the back surface side where the first lead 20 and second lead 30 approach each other, so as to prevent short circuiting of the first lead 20 and second lead 30.

[0059]

The first resin molding 40 forms a concave part 40c having a bottom surface 40a and a side surface 40b. The first inner lead part 20a of the first lead 20 is exposed from the bottom surface 40a of the concave part 40c of the first resin molding 40. The light emitting element 10 is installed across a die bonding member on this exposed portion. The first resin molding 40 is molded through transfer molding. A thermosetting resin is used for the first resin molding 40. It is preferable for the opening of the concave part 40c to be wider than the bottom surface 40a, with a slope being provided in the side surface 40b.

10

[0060]

The second resin molding 50 is arranged inside the concave part 40c so as to cover the light emitting element 10. A thermosetting resin is used for the second resin molding 50. The second resin molding 50 contains a fluorescent substance 80. The fluorescent substance 80 used has a higher specific gravity than the second resin molding 50 and thus precipitates to the bottom surface 40a side of the concave part 40c.

20

[0061]

In the present specification, the side on which the light emitting element 10 is installed is called the principal surface side, and the opposite side is called the back surface side.

[0062]

The first resin molding 40 and second resin molding 50 use a thermosetting resin and have similar physical properties such as coefficient of expansion, and thus have very good adhesion. Furthermore, using the configuration described above makes it possible to provide a surface mounted light emitting device with excellent heat resistance, light resistance, etc.

[0063]

The individual component members will be described in detail below.

30

[0064]

<Light emitting element>

The light emitting element 10 used comprises a semiconductor such as GaAlN, ZnS, ZnSe, SiC, GaP, GaAlAs, AlN, InN, AlInGaP, InGaN, GaN or AlInGaN, which is formed as a light emitting layer on a substrate. Examples of the semiconductor structure include homostructure, heterostructure and double heterostructure, having an MIS junction, PIN junction or PN junction. Based on the material and crystal mixture ratio of the semiconductor layer, it is possible to select various light emission wavelengths ranging from ultraviolet to infrared. The light emitting layer may also be made into a single quantum well structure or multiple quantum well structure, in which a thin film that generates quantum effects is formed.

40

[0065]

If usage outdoors and the like is to be allowed for, it is preferable to use a gallium nitride compound semiconductor as a semiconductor material allowing high brightness light emitting elements to be formed; furthermore, for red color, it is preferable to use a gallium-aluminum-arsenic semiconductor or aluminum-indium-gallium-phosphorus semiconductor, but various types can be used depending on the application.

[0066]

When using a gallium nitride compound semiconductor, a material such as sapphire, spinel, SiC, Si, ZnO or GaN monocrystal is used for the semiconductor substrate. To allow gallium nitride with good crystallinity to be formed with good mass producibility, it is preferable to use a sapphire substrate. An example of a light emitting element 10 using a nitride compound semiconductor will be presented. A configuration can be used in which a buffer layer such as GaN or AlN is formed on a sapphire substrate, and over that, a first contact layer which is an N or P type GaN, an active layer which is an InGaN thin film having quantum effects, a cladding

50

layer which is a P or N type AlGaIn, and a second contact layer which is a P or N type GaN are formed in sequence. Gallium nitride compound semiconductors exhibit N type conductivity in a non-doped state. To form a desired N type gallium nitride semiconductor with improved light emission efficiency or the like, it is preferable to suitably introduce Si, Ge, Se, Te, C and the like as N type dopants.

[0067]

On the other hand, if a P type gallium nitride semiconductor is to be formed, doping is performed with P type dopants such as Zn, Mg, Be, Ca, Sr, Ba or the like. Since it is difficult to make gallium nitride semiconductors into P type simply by doping with P type dopants, it is necessary to accomplish conversion to P type by heating in a furnace and annealing through low energy electron beam irradiation or plasma irradiation after introducing the P type dopants. A semiconductor wafer formed in this manner is partially etched to form positive and negative electrodes. The semiconductor wafer can then be sliced to the desired size to form light emitting elements.

[0068]

A plurality of such light emitting elements 10 can be used at one's discretion, and color mixing characteristics of white display can be improved through combinations of such elements. For example, one can use two light emitting elements 10 capable of emitting green light and one light emitting element 10 each capable of emitting blue light and red light. For use as a full color light emitting device for display device use, it is preferable to have a red light emission wavelength of 610 nm to 700 nm, a green light emission wavelength of 495 nm to 565 nm, and a blue light emission wavelength of 430 nm to 490 nm. When white mixed light is to be emitted with the surface mounted light emitting device of the present invention, taking into consideration the complementary color relationship to the light emission wavelength from the fluorescent substance and the degradation of translucent resin and the like, it is preferable for the light emission wavelength of the light emitting element to be no less than 400 nm and no more than 530 nm, or more preferably, no less than 420 nm and no more than 490 nm. To increase the excitation and light emission efficiency of the light emitting element and fluorescent substance, no less than 450 nm and no more than 475 nm is even more preferable. It is also possible to use light emitting elements in which the ultraviolet region shorter than 400 nm or the short wavelength region of visible light is made the main light emission wavelength by combining with a member relatively resistant to degradation by ultraviolet light.

[0069]

Regarding the size of the light emitting element 10, a 1 mm square size can be mounted, and sizes such as 600 μ m square and 320 μ m square can be mounted as well.

[0070]

<First resin molding>

The first resin molding 40 has a concave part 40c with a bottom surface 40a and a side surface 40b. The first resin molding 40 comprises an integrally molded first lead 20 and second lead 30, extending outward from the bottom surface *a* of the concave part 40c. The first inner lead part 20a of the first lead 20 forms a portion of the bottom surface 40a of the concave part 40c. The second inner lead part 30a of the second lead 30 forms a portion of the bottom surface 40a of the concave part 40c, and is separated from the first inner lead part 20a by a predetermined gap. The light emitting element 10 is installed on the first inner lead part 20a corresponding to the bottom surface 40a of the concave part 40c. The first inner lead part 20a corresponding to the bottom surface 40a of the concave part 40c, the second inner lead part 30a corresponding to the bottom surface 40a of the concave part 40c, and the first outer lead part 20b and second outer lead part 30b are exposed from the first resin molding 40. The first lead 20 and second lead 30 are exposed on the back surface side. This makes it possible to establish an electrical connection from the back surface side.

[0071]

The concave part 40c is provided with a slope so as to become wider in the opening direction. This makes it possible to increase extraction of light in the forward direction. However, it is also possible to create a circular cylindrical concave part without providing a slope. Furthermore, while a smooth slope is preferable, it can also be provided with concavoconvexities. Providing concavoconvexities makes it possible to improve adhesion at the interface between the first resin molding 40 and second resin molding 50. The slope angle of the concave part, measured from the bottom surface 40c, is preferably not less than 95° and not more than 150°, or more preferably, not less than 100° and not more than 120°.

[0072]

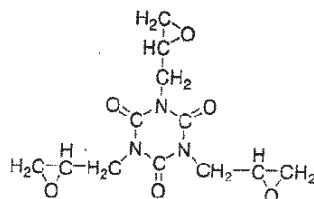
The shape of the principal surface side of the first resin molding 40 is rectangular, but can also be made oval, circular, pentagonal, hexagonal, etc. The shape of the principal surface side of the concave part 40c is oval, but can also be made substantially circular, rectangular, pentagonal, hexagonal, etc. Cathode marks are provided in certain cases.

[0073]

The material of the first resin molding 40 is a thermosetting resin. It is preferably formed from at least one thermosetting resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin, with epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin and modified silicone resin being especially preferable. For example, one can use a B stage solid epoxy resin composition wherein, to 100 parts by weight of a colorless transparent mixture made by dissolving and mixing epoxy resin consisting of triglycidyl isocyanurate (Chemical formula 1), hydrogenated bisphenol A diglycidyl ether (Chemical formula 2), etc., and acid anhydride consisting of hexahydrophthalic anhydride (Chemical formula 3), 3-methyl hexahydrophthalic anhydride (Chemical formula 4), 4-methyl hexahydrophthalic anhydride (Chemical formula 5), etc. in an equivalent quantity to the epoxy resin, there is added 0.5 parts by weight of DBU (1,8-diazabicyclo(5,4,0)undecene-7) (Chemical formula 6) as a curing promoter, 1 part by weight of ethylene glycol (Chemical formula 7) as an auxiliary catalyst, 10 parts by weight of titanium oxide pigment and 50 parts by weight of glass fiber, and curing reaction is partially induced by heating.

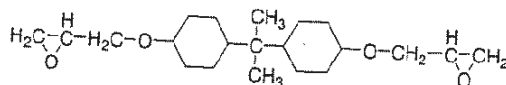
[0074]

[Chemical formula 1]



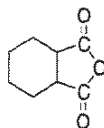
[0075]

[Chemical formula 2]



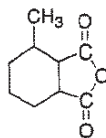
[0076]

[Chemical formula 3]



[0077]

[Chemical formula 4]



[0078]

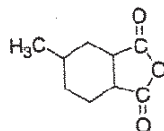
10

20

30

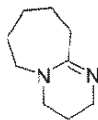
40

[Chemical formula 5]



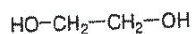
[0079]

[Chemical formula 6]



[0080]

[Chemical formula 7]



[0081]

The first resin molding 40 is preferably hard, because it has the function of a package. Furthermore, the first resin molding 40 can be either translucent or not, this being designed at one's discretion according to the application, etc. For example, the first resin molding 40 can be mixed with a light screening substance to reduce the amount of light transmitted through the first resin molding 40. It is also possible to mix with fillers and dispersants so that the light from the surface mounted light emitting device will be uniformly outputted mainly forward and to the sides. Furthermore, white pigments may be added rather than dark pigments in order to reduce light absorption. In this way, the first resin molding 40 can be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances, reflective substances and light screening substances in order to impart particular functions.

[0082]

<First lead and second lead>

The first lead 20 has a first inner lead part 20a and a first outer lead part 20b. The bottom surface 40a of the concave part 40c of the first resin molding 40 in the first inner lead part 20a is exposed, and the light emitting element 10 is installed thereon. This exposed first inner lead part 20a needs only to have a surface area for installing the light emitting element 10 thereon, but a greater surface area is preferable from the standpoint of thermal conductivity, electrical conductivity, reflection efficiency, etc. The first inner lead part 20a is electrically connected by means of a wire 60 to the first electrode 11 of the light emitting element 10. The first outer lead part 20b is the portion exposed from the first resin molding 40, excluding the portion on which the light emitting element 10 is installed. The first outer lead part 20b, in addition to being electrically connected to an external electrode, also has the function of conducting heat.

[0083]

The second lead 30 has a second inner lead part 30a and a second outer lead part 30b. The bottom surface 40a of the concave part 40c of the first resin molding 40 in the second inner lead part 30a is exposed. This exposed second outer lead part 30b needs only to have a surface area for electrically connecting to the second electrode 12 of the light emitting element 10, but a greater surface area is preferable from the standpoint of reflection efficiency. The first outer lead part 20b and second outer lead part 30b on the back surface side are exposed and substantially form a single plane. This makes it possible to increase the mounting stability of the surface mounted light emitting device. Furthermore, in order to prevent shorting due to solder between the back surfaces of the first inner lead part 20a and second inner lead part 30a during soldering, it is possible to thinly coat with an electrically insulating insulation member 90. The insulation member 90 is a resin or the like.

10

20

30

40

[0084]

The first lead 20 and second lead 30 can be constructed using a good electrical conductor such as iron, phosphor bronze, copper alloy or the like. Furthermore, to increase the reflectance of light from the light emitting element 10, a metal plating of silver, aluminum, copper, gold or the like can be applied to the front surface of the first lead 20 and second lead 30. Furthermore, to increase the reflectance of the front surface of the first lead 20 and second lead 30, these are preferably made smooth. Moreover, to improve heat dissipation characteristics, the surface area of the first lead 20 and second lead 300 can be increased. This makes it possible to effectively suppress temperature increase of the light emitting element 10, allowing a relatively large amount of electricity to be supplied to the light emitting element 10. Furthermore, heat dissipation characteristics can be improved by making the first lead 20 and second lead 30 thicker-walled. In this case, molding processes such as bending of the first lead 20 and second lead 30 will be difficult, so these are cut to a predetermined size. Furthermore, by making the first lead 20 and second lead 30 thick-walled, deflection of the first lead 20 and second lead 30 is reduced, making it easier to mount the light emitting element 10. Conversely, making the first lead 20 and second lead 30 into a thin flat plate shape makes it easier to perform molding processes involving bending and allows molding into particular shapes.

10

[0085]

The first lead 20 and second lead 30 are a pair of positive and negative electrodes. There needs to be at least one first lead 20 and one second lead 30, but a plurality of each may also be provided. Furthermore, multiple second leads 30 need to be provided when multiple light emitting elements 10 are to be installed on the first lead 20.

20

[0086]

<Second resin molding>

The second resin molding 50 is provided in order to protect the light emitting element 10 from external forces, dust, moisture and the like from the external environment. It also allows light outputted from the light emitting element 10 to be efficiently discharged to the outside. The second resin molding 50 is arranged inside the concave part 40c of the first resin molding 40.

[0087]

The material of the second resin molding 50 is a thermosetting resin. It is preferably formed from at least one thermosetting resin selected from the group consisting of epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin, modified silicone resin, acrylate resin and urethane resin, with epoxy resin, modified epoxy resin, silicone resin and modified silicone resin being especially preferable. The second resin molding 50 preferably is hard in order to protect light emitting element 10. The second resin molding 50 preferably uses a resin with excellent heat resistance, weather resistance and light resistance. The second resin molding 50 can also be mixed with at least one substance selected from the group consisting of fillers, dispersants, pigments, fluorescent substances and reflective substances in order to impart particular functions. The second resin molding 50 may contain dispersants. As specific dispersants, barium titanate, titanium oxide, aluminum oxide, silicon oxide and the like can be favorably used. Furthermore, organic and inorganic coloring dyes and coloring pigments may be included for the purpose of cutting undesired wavelengths. Moreover, a fluorescent substance 80 which absorbs light from the light emitting element 10 and subjects it to wavelength conversion may be included in the second resin molding 50.

30

40

[0088]

(Fluorescent substances)

The fluorescent substance 80 is suitably a substance which absorbs light from the light emitting element 10 and converts it to light of a different wavelength. It is preferably at least one substance selected, for example, from among nitride phosphors, oxynitride phosphors or sialon phosphors activated mainly by a lanthanoid element such as Eu or Ce; alkaline earth halogen apatite phosphors activated mainly by a lanthanoid element such as Eu or a transition metal element such as Mn; alkaline earth metal haloborate phosphors, alkaline earth metal aluminate phosphors, alkaline earth silicates, alkaline earth sulfides, alkaline earth thiogallates, alkaline earth silicon nitride, germanates, or rare earth aluminates activated mainly by a lanthanoid element such as Ce, or organic and organic complexes activated mainly by a rare earth silicate or a

50

lanthanoid element such as Eu. Specific examples which can be used include the following phosphors, but are not limited thereto.

[0089]

Nitride phosphors activated mainly with a lanthanoid element such as Eu or Ce include $M_2Si_5N_8:Eu$, $CaAlSiN_3:Eu$ (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn) and the like. Other examples include $M_2Si_5N_8:Eu$, $MSi_7N_{10}:Eu$, $M_{1.8}Si_5O_{0.2}N_8:Eu$, $M_{0.9}Si_7O_{0.1}N_{10}:Eu$ (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn) and the like.

[0090]

Oxynitride phosphors activated mainly by a lanthanoid element such as Eu or Ce include $MSi_2O_2N_2:Eu$ (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn) and the like. 10

[0091]

Sialon phosphors activated mainly by a lanthanoid element such as Eu or Ce include $M_{p/2}Si_{12-p-q}Al_{p+q}O_qN_{16-p}:Ce$, M-Al-Si-O-N (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn, q is 0 to 2.5, and p is 1.5 to 3) and the like.

[0092]

Alkaline earth halogen apatite activated mainly by a lanthanoid element such as Eu or a transition metal element such as Mn include $M_5(PO_4)_3X:R$ (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn; X is at least one element selected from among F, Cl, Br and I; and R is one or more of Eu, Mn, or Eu and Mn) and the like.

[0093]

Alkaline earth metal haloborate phosphors include $M_2B_5O_9X:R$ (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn; X is at least one element selected from among F, Cl, Br and I; and R is one or more of Eu, Mn, or Eu and Mn) and the like. 20

[0094]

Alkaline earth metal aluminate phosphors include $SrAl_2O_4:R$, $Sr_4Al_{14}O_{25}:R$, $CaAl_2O_4:R$, $BaMg_2Al_{16}O_{27}:R$, $BaMg_2Al_{16}O_{12}:R$, $BaMgAl_{10}O_{17}:R$ (where R is at least one of Eu, Mn, or Eu and Mn) and the like.

[0095]

Alkaline earth sulfide phosphors include $La_2O_2S:Eu$, $Y_2O_2S:Eu$, $Gd_2O_2S:Eu$ and the like.

[0096]

Rare earth aluminate phosphors activated mainly by a lanthanoid element such as Ce include YAG phosphors represented by the composition formulas $Y_3Al_5O_{12}:Ce$, $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$, $Y_3(Al_{0.8}Ga_{0.2})_5O_{12}:Ce$ and $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}$, and the like. These also include $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$, $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$ and the like, where some or all of Y is substituted with Tb, Lu or the like. 30

[0097]

Other phosphors include $ZnS:Eu$, $Zn_2GeO_4:Mn$, $MGa_2S_4:Eu$ (where M is at least one element selected from among Sr, Ca, Ba, Mg and Zn; and X is at least one element selected from among F, Cl, Br and I) and the like.

[0098]

If desired, one or more elements selected from among Tb, Cu, Ag, Au, Cr, Nd, Dy, Co, Ni and Ti instead 40

of or in addition to Eu can be included in the phosphors described above.

[0099]

Furthermore, phosphors other than the phosphors described above which have similar performance and effects can also be used.

[0100]

As these phosphors, depending on the excitation light of the light emitting element 10, it is possible to use phosphors having a yellow, red, green or blue light emission spectrum; phosphors having an emission spectrum of an intermediate color such as yellow, blue-green or orange can also be used. Surface mounted light emitting devices having various light emission colors can be manufactured by using various combinations of these phosphors.

10

[0101]

For example, a GaN compound semiconductor which emits blue color can be used to illuminate the fluorescent substance $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ or $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$ and perform wavelength conversion. A surface mounted light emitting device which emits white light can be provided using mixed color obtained by mixing light from the light emitting element 10 and light from the phosphor 60.

[0102]

For example, by using a phosphor 60 consisting of $CaSi_2O_2N_2:Eu$ or $SrSi_2O_2N_2:Eu$ which emits green to yellow light, the phosphor $(Sr, Ca)_5(PO_4)_3Cl:Eu$, which emits blue light, and $(Ca, Sr)_2Si_5N_8:Eu$, which emits red light, it is possible to provide a surface mounted light emitting device with good color rendering which emits white light. This uses the three primary colors red, blue and green, and thus makes it possible to implement the desired white light by changing the blending ratio of the first phosphor and second phosphor

20

[0103]

(Other)

It is possible to additionally provide a Zener diode as a protective element in the surface mounted light emitting device. The Zener diode can be installed separately from the light emitting element 10 on the first lead on the bottom surface 40a of the concave part 40c. Furthermore, it is possible to employ a configuration wherein the Zener diode is installed on the first lead 20 on the bottom surface 40a of the concave part 40c, and the light emitting element 10 is installed on top of it. A 280 μm square size as well as a 300 μm square size and the like can be used.

[0104]

30

Wire 60 electrically connects the second electrode 12 of the light emitting element 10 to the second lead 30 and the first electrode 11 of the light emitting element 10 to the first lead 20. The wire 60 should have good ohmic characteristics, mechanical connection characteristics and electrical conductivity and thermal conductivity in relation to the light emitting element 10. The thermal conductivity is preferably 0.01 cal/(S)(cm²)(°C/cm) or greater, with 0.5 cal/(S)(cm²)(°C/cm) or greater being more preferable. Electrical conduction is achieved by stretching a wire from immediately above the light emitting element 10 to a wire bonding area with a plated wiring pattern.

[0105]

Using the above configuration makes it possible to provide a surface mounted light emitting device according to the present invention.

40

[0106]

<Mounted state of surface mounted light emitting device>

The mounted state in which electrical connection has been made to an external electrode using the above-described surface mounted light emitting device will be illustrated. FIG. 3 is a simplified cross-sectional view illustrating the mounted state of a surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment.

[0107]

A heat dissipating member 110 can be provided across a heat dissipating adhesive 100 on the back surface side of the surface mounted light emitting device. This heat dissipating adhesive 100 preferably has higher thermal conductivity than the material of the first resin molding 40. As the material of the heat dissipating adhesive 100, electrically insulative epoxy resin, silicone resin or the like can be used. The material of the heat dissipating member 110 is preferably aluminum, copper, tungsten, gold or the like, which have good electrical conductivity. In addition, by providing the heat dissipating member 110 across heat dissipating adhesive 100

50

so as to contact only the first lead 20, it is possible to also use a eutectic metal, including solder, which has good electrical conductivity, as the heat dissipating adhesive. The back surface side of the surface mounted light emitting device is flat, making it possible to maintain stability during mounting to the heat dissipating member 110. In particular, heat dissipation characteristics are high because the first lead 20 and heat dissipating member 110 are provided so as to have minimal distance to the light emitting element 10.

[0108]

The first outer lead part 20b of the first lead 20 and the second outer lead part 30b of the second lead 30 are electrically connected to an external electrode. The first lead 20 and second lead 30 are thick-walled flat plates, and are thus electrically connected by being sandwiched by the external electrode and heat dissipating member 90. Lead-free solder is used for electrical connection of the first outer lead part 20b and second outer lead part 30b to the external electrode. It is also possible to establish electrical connection by installing the first outer lead part 20b, etc. onto an external electrode.

[0109]

<Second mode of embodiment>

A surface mounted light emitting device according to a second mode of embodiment will be described. Description of parts employing the same configuration as in the surface mounted light emitting device of the first mode of embodiment will be omitted. FIG. 4 is a simplified plan view illustrating a surface mounted light emitting device according to the second mode of embodiment.

[0110]

In this surface mounted light emitting device, concavoconvexities are provided in the first lead 21 and second lead 31, increasing the contact surface area with the first resin molding 40. This makes it possible to prevent the first lead 21 and second lead 31 from coming loose from the first resin molding 40.

[0111]

<Third mode of embodiment>

A surface mounted light emitting device according to a third mode of embodiment will be described. Description of parts employing the same configuration as in the surface mounted light emitting device of the first mode of embodiment will be omitted. FIG. 5 is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to the third mode of embodiment.

[0112]

This surface mounted light emitting device uses a thin-walled flat plate for the first lead 22 and second lead 32. This makes it possible to provide a more compact and thin surface mounted light emitting device. The thin-walled flat plate shape can be made a rectangular shape as shown in the first mode of embodiment, and can also be made into a shape provided with concavoconvexities, as shown in the second mode of embodiment.

[0113]

<Fourth mode of embodiment>

A surface mounted light emitting device according to a fourth mode of embodiment will be described. Description of parts employing the same configuration as in the surface mounted light emitting device of the third mode of embodiment will be omitted. FIG. 6 is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to the fourth mode of embodiment.

[0114]

In this surface mounted light emitting device, the first lead 23 and second lead 33 are bent to the principal surface side. The first lead 23 and second lead 33 are made thin-walled, and thus can be easily bent. As a result, during mounting, solder climbs up the bent first outer lead part 23b and second outer lead part 33b, allowing strong securement. In the transfer molding process, when the first resin is poured in, the first inner lead part 23a and second inner lead part 33b are sandwiched between an upper mold and lower mold, so burrs do not occur even though the first inner lead part 23a and second inner lead part 33b are thin-walled.

[0115]

<Fifth mode of embodiment>

A surface mounted light emitting device according to a fifth mode of embodiment will be described. Description of parts employing the same configuration as in the surface mounted light emitting device of the third mode of embodiment will be omitted. FIG. 7 is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to the fifth mode of embodiment. FIG. 8 is a simplified cross-sectional view illustrating the mounted state of the surface mounted light emitting device according to the fifth

mode of embodiment.

[0116]

In this surface mounted light emitting device, the first outer lead part 24b and second outer lead part 34b are bent to the principal surface side and are further bent to the outside. As a result, the surface mounted light emitting device can be sandwiched by the heat dissipating member 90 and external electrode, making mounting easier and allowing the mounting stability to be improved. Furthermore, the location of connection of the first lead 24 and second lead 34 to the external electrode can be made higher than the location of securement of the first lead 24 and second lead 34 to the heat dissipating member 90. This makes it possible to conceal the entire surface mounted light emitting device excluding the light emitting surface above the mounting substrate, thus allowing the mounting substrate itself to be efficiently used as a reflective member.

10

[0117]

<Sixth mode of embodiment>

A surface mounted light emitting device according to a sixth mode of embodiment will be described. Description of parts employing the same configuration as in the surface mounted light emitting device of the third mode of embodiment will be omitted. FIG. 9 is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to the sixth mode of embodiment.

[0118]

In this surface mounted light emitting device, a heat dissipating member 91 is incorporated into the first resin molding 41. The heat dissipating member 91 is arranged on the back surface of the first inner lead part 25a. As a result, it becomes possible to provide a surface mounted light emitting device integrally possessing a heat dissipating member 91. Furthermore, it becomes unnecessary to provide the heat dissipating member 91 as a separate member, and adhesion between the surface mounted light emitting device and the heat dissipating member 91 need not be taken into consideration. Furthermore, the heat dissipating member 91 can be made substantially coplanar with the back surface side of the first resin molding 41, making it possible to improve the stability of the surface mounted light emitting device. The first outer lead part 25b and second outer lead part 35b are bent into a predetermined shape.

20

[0119]

In this surface mounted light emitting device, the first inner lead part 25a and second inner lead part 35a are sandwiched between an upper mold and lower mold, and a predetermined concave part is provided on the principal surface side and rear surface side of the first inner lead part 25a and second inner lead part 35a. This makes it possible to more effectively prevent the first inner lead part 25a and second inner lead part 35a from coming loose. Furthermore, this makes it possible to provide a surface mounted light emitting device having a predetermined thickness.

30

[0120]

<Manufacturing method for surface mounted light emitting device>

A manufacturing method for a surface mounted light emitting device according to the present invention will be described. This manufacturing method pertains to the surface mounted light emitting device described above. FIG. 10 (a) through (e) are simplified cross-sectional views illustrating manufacturing steps for a surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment.

[0121]

The first outer lead part 20b and second outer lead part 30b, as well as the first inner lead part 20a and second inner lead part 30a, corresponding to the bottom surface 40a of the concave part 40c of the first resin molding 40, are sandwiched between an upper mold 120 and lower mold 121 (first step).

40

[0122]

The upper mold 120 forms a recess corresponding to the concave part of the first resin molding. The portion of the upper mold 120 corresponding to the bottom surface 40a of the concave part 40c of the first resin molding 40 is formed so as to contact the first inner lead part 20a and second inner lead part 30a.

[0123]

The first thermosetting resin is poured into the recessed portion sandwiched between the upper mold 120 and lower mold 121 through a transfer molding process (second step).

50

[0124]

In the transfer molding process, the first thermosetting resin, in the form of pellets having a predetermined size, is placed into a predetermined container. Pressure is applied to that predetermined container. The first thermosetting resin, in a molten state, is poured into the recessed portion sandwiched between the connected upper mold 120 and lower mold 121 from that predetermined container. The upper mold 120 and lower mold 121 are heated to a predetermined temperature, curing the poured first thermosetting resin. This series of steps

is called a transfer molding process.

[0125]

Because the first inner lead part 20a and second inner lead part 30a are sandwiched, there is no flapping of the first inner lead part 20a and second inner lead part 30a when pouring the first thermosetting resin, making it possible to suppress the occurrence of burrs.

[0126]

The poured first thermosetting resin is heated and cured to mold the first resin molding 40 (third step 3).

[0127]

In this way, the first resin molding 40 using thermosetting resin is molded. This makes it possible to provide a package with excellent heat resistance, light resistance, adhesion, etc. Furthermore, this makes it possible to provide a first resin molding 40 using thermosetting resin comprising a concave part 40c having a bottom surface 40a and side surface 40b.

10

[0128]

The upper mold 120 and lower mold 121 are removed (fourth step).

[0129]

The upper mold 120 and lower mold 121 are removed in order to install the light emitting element 10. If curing is incomplete, post-curing is performed to increase the mechanical strength of the resin molding 40 to an extent that handling problems do not occur.

[0130]

The light emitting element 10 is installed on the first inner lead part 20a. The first electrode 11 possessed by the light emitting element 10 and the first inner lead part 20a are electrically connected. The second electrode 12 possessed by the light emitting element 10 and the second inner lead part 20b are electrically connected (fifth step).

20

[0131]

The first electrode 11 and first inner lead part 20a are electrically connected by means of a wire 60. However, if the light emitting element 10 has an electrode on the top surface and bottom surface, electrical connection is established solely by means of die bonding, without using a wire. Next, the second electrode 12 and second inner lead part 30a are electrically connected by means of a wire 60.

[0132]

The second thermosetting resin is arranged inside the concave part 40c in which the light emitting element 10 has been installed (sixth step).

30

[0133]

Regarding the method of arranging this second thermosetting resin, it is possible to use a dropwise addition means, injection means, extrusion means or the like, but using a dropwise addition means is preferable. This is because using a dropwise addition means makes it possible to effectively drive out the air remaining inside the concave part 40c. The second thermosetting resin is preferably mixed in advance with a fluorescent substance 80. This makes it possible to easily perform color adjustment of the surface mounted light emitting device.

[0134]

The second thermosetting resin is heated and cured to mold the second resin molding (seventh step).

40

[0135]

In this way, a surface mounted light emitting device can be easily manufactured. Furthermore, both the first resin molding 40 and second resin molding 50 can be molded from thermosetting resin, making it possible to provide a surface mounted light emitting device with high adhesion. Moreover, a surface mounted light emitting device can be provided having excellent heat resistance, light resistance, adhesion, etc., in which peeling does not occur at the interface between the first resin molding 40 and the second resin molding 50.

[Embodiment example 1]

[0136]

The surface mounted light emitting device according to the first embodiment example is shown in FIG. 1 and FIG. 2. Description of aspects employing the same configuration as the surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment will be omitted.

50

[0137]

The surface mounted light emitting device according to embodiment example 1 comprises a light emitting element 10, a first resin molding 40 on which the light emitting element 10 is installed, and a second resin molding 50 which covers the light emitting element 10. In the first resin molding 40, a first lead 20 for installing the light emitting element 10 thereon and a second lead 30 which is electrically connected to the light emitting element 10 are integrally molded. The first resin molding 40 comprises a concave part 40c having a bottom surface 40a and a side surface 40b, and the opening of the concave part 40c is wider than the bottom surface 40a, with a slope being provided in the side surface 40b.

[0138]

The light emitting element 10 used is of the GaN type, which emits blue light. The light emitting element 10 has a first electrode 11 and second electrode 12 on the same surface, and is adhered to the first lead 20 face up using a die bonding resin (epoxy resin containing silver). The first electrode 11 is electrically connected to the first lead 20 using a gold wire 60. The second electrode 11 is likewise electrically connected to the second lead 30 using a gold wire 60. The first lead 20 and second lead 30 use copper as the base material, with silver plating being applied to the portion exposed from the first resin molding 40. The first lead 20 and second lead 30 use somewhat thick plates (approximately 0.5 mm), and the back surface side of the first lead 20 and second lead 30 are exposed. The first resin molding 40 uses 100 parts by weight of a mixture prepared using epoxy resin consisting of triglycidyl isocyanurate and acid anhydride consisting of hexahydrophthalic anhydride at an equivalent ratio, to which are added 0.5 parts by weight of DBU, 1 part by weight of ethylene glycol, 10 parts by weight of titanium oxide pigment and 50 parts by weight of glass fiber. The second resin molding 50 uses silicone resin. The second resin molding 50 is uniformly mixed with a YAG phosphor 80 having the composition $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$. The second resin 50 is arranged in the concave part 40c having a bottom surface 40a and side surface 40b, and the front surface of the second resin molding 50 is aligned with the top surface of the concave part 40c. In this way, the quantity of YAG phosphor 80 per product is made uniform. An insulation member 90 consisting of an epoxy resin sheet of a predetermined thickness is glued to the back surface side of the first lead 20 and second lead 30.

[0139]

The surface mounted light emitting device according to embodiment example 1 is manufactured by the following process. FIG. 10 is a simplified cross-sectional view illustrating the manufacturing steps for the surface mounted light emitting device according to embodiment example 1.

[0140]

A predetermined lead frame is punched to provide multiple first leads 20 and second leads 30. The lead frame is secured to a lower mold 121 heated to approximately 150°C. The lead frame is sandwiched with an upper mold 120 likewise heated to approximately 150°C. The sandwiched area corresponds to the inner lead parts 20a, 30a and outer lead parts 20b, 30b of the first lead 20 and second lead 30. Tablets obtained by tableting the aforementioned epoxy resin composition corresponding to the first resin molding 40 are arranged in the mold cylinder part. These tablets are run into the mold by means of a piston (transfer molding). The epoxy resin which has been run in is heated in the mold at approximately 150°C for approximately 3 minutes to effect a temporary cure. Next, the upper mold 120 and lower mold 121 are separated and the semi-cured product of the aforementioned epoxy resin composition is removed from the mold. After removing, the main cure is performed by additionally heating for approximately 3 hours at approximately 150°C. A lead frame is thereby obtained, in which the first resin molding 40 is molded as the fully cured product of the aforementioned epoxy resin composition integrally molded with the lead frame. The first resin molding 40 forms a concave part 40c having a bottom surface 40a and side surface 40b, with the lead frame being exposed for the bottom surface 40a. Plating is applied to the portions of the lead frame corresponding to the outer lead parts 20b and 30b.

[0141]

Next, the light emitting element 10 is die-bonded to the bottom surface 40a of the concave part 40c. The first electrode 11 possessed by the light emitting element 10 and the first inner lead part 20a of the first lead 20, and the second electrode 12 and the second inner lead part 30a of the second lead 30 are respectively electrically connected using a wire 60.

[0142]

Next, silicone resin corresponding to the second resin molding 50, mixed uniformly with YAG phosphor 80, is added dropwise up to the top surface of the concave part 40c. The YAG phosphor 80 precipitates according to the viscosity, etc. of the silicone resin. Precipitation of the YAG phosphor 80 makes it possible to arrange YAG phosphor at the periphery of the light emitting element 10, making it possible to provide a surface mounted light emitting device having a predetermined color tone. After dropwise addition, the silicone resin is cured to form the second resin molding 50.

[0143]

Finally, the lead frame is cut at a predetermined location to form the first outer lead part 20b and second outer lead part 30b. The surface mounted light emitting device according to embodiment example 1 can be manufactured in this manner.

[Industrial applicability]

[0144]

The surface mounted light emitting device of the present invention can be used in illumination fixtures, displays, portable telephone backlights, camera flash lights, auxiliary light sources for video illumination, etc.

[Brief description of the drawings]

[0145]

[FIG. 1] is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to a first mode of embodiment.

[FIG. 2] is a simplified plan view illustrating a surface mounted light emitting device according to a first mode of embodiment.

[FIG. 3] is a simplified cross-sectional view illustrating the mounted state of the surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment.

[FIG. 4] is a simplified plan view illustrating a surface mounted light emitting device according to a second mode of embodiment.

[FIG. 5] is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to a third mode of embodiment.

[FIG. 6] is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to a fourth mode of embodiment.

[FIG. 7] is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to a fifth mode of embodiment.

[FIG. 8] is a simplified cross-sectional view illustrating the mounted state of the surface mounted light emitting device according to the fifth mode of embodiment.

[FIG. 9] is a simplified cross-sectional view illustrating a surface mounted light emitting device according to a sixth mode of embodiment.

[FIG. 10] (a) through (e) are simplified cross-sectional views illustrating the steps for manufacturing the surface mounted light emitting device according to the first mode of embodiment.

[FIG. 11] is a simplified plan view illustrating a conventional surface mounted light emitting device.

[FIG. 12] is a simplified cross-sectional view illustrating a conventional surface mounted light emitting device.

[Description of reference symbols]

[0146]

- 10 Light emitting element
- 11 First electrode
- 12 Second electrode
- 20 First lead
- 20a First inner lead part
- 20b First outer lead part
- 30 Second lead
- 30a Second inner lead part
- 30b Second outer lead part
- 40 First resin molding
- 40a Bottom surface
- 40b Side surface
- 40c Concave part
- 50 Second resin molding
- 60 Wire
- 70 Filler
- 80 Fluorescent substance
- 90 Insulation member

10

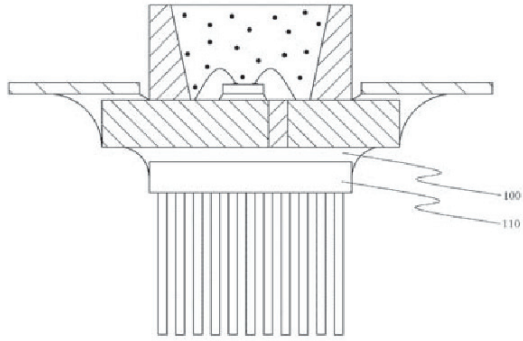
20

30

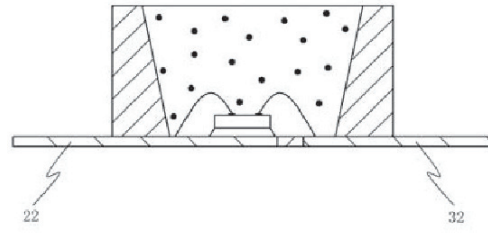
40

50

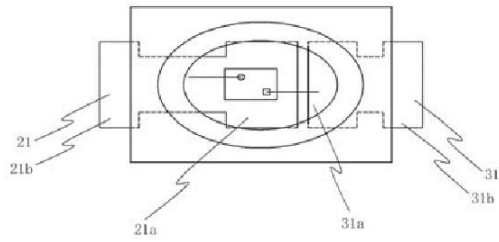
[FIG. 3]



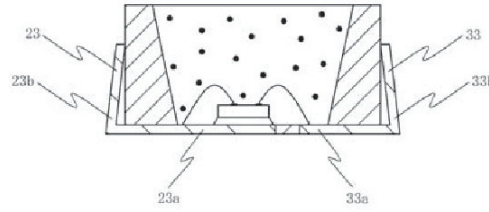
[FIG. 5]



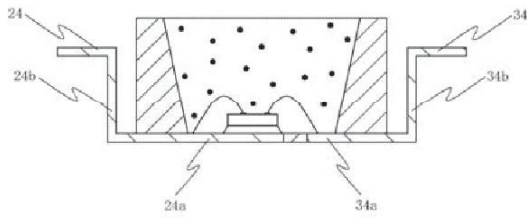
[FIG. 4]



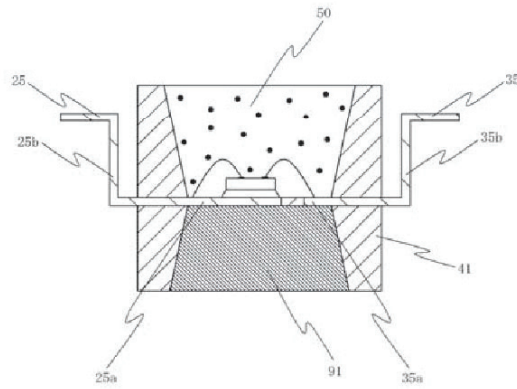
[FIG. 6]



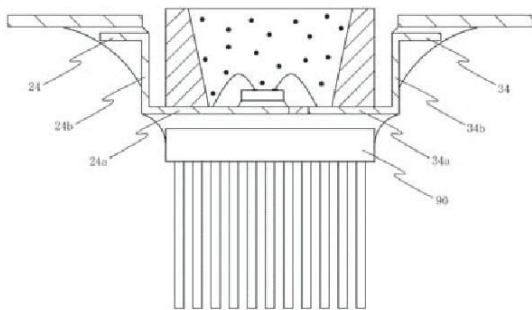
[FIG. 7]



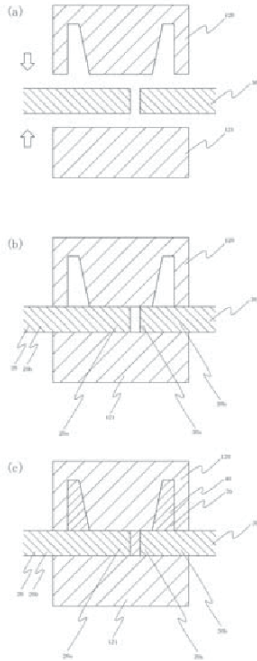
[FIG. 9]



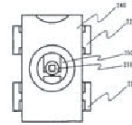
[FIG. 8]



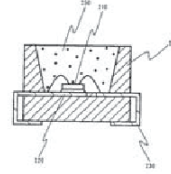
[FIG. 10]



[FIG. 11]



[FIG. 12]



(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2006-156704

(P2006-156704A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 33/00 (2006.01) HO 1 L 33/00 N 5 F O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 27 頁)

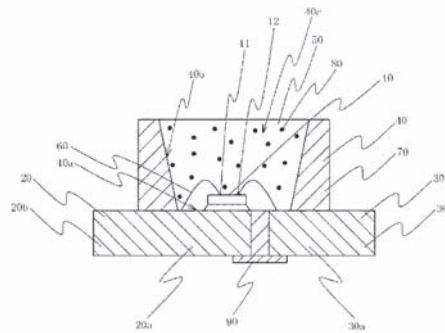
<p>(21) 出願番号 特願2004-345195 (P2004-345195) (22) 出願日 平成16年11月30日 (2004.11.30)</p>	<p>(71) 出願人 000226057 日亜化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町岡491番地100 (72) 発明者 蔵本 雅史 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 (72) 発明者 岸本 智久 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Fターム(参考) 5F041 AA07 AA11 AA12 AA43 CA40 DA16 DA42 DA43 DA44 DA45 DA58 DC04 EE25 FF11</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 樹脂成形体及び表面実装型発光装置並びにそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高寿命で量産性に優れた表面実装型発光装置及びその表面実装型発光装置に用いる成形体を提供すること。

【解決手段】 青色に発光するGaN系の発光素子10と、発光素子10を載置するための第1のリード20と発光素子10と電氣的に接続される第2のリード30とを一体成形してなる第1の樹脂成形体40と、発光素子10を被覆するYAG系蛍光体80を含有する第2の樹脂成形体50とを有する。第1の樹脂成形体40は底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを形成しており、凹部40cに第2の樹脂成形体50を配置する。第1の樹脂成形体40はエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドにより成形しており、第2の樹脂成形体50はシリコーン樹脂等の熱硬化性樹脂を用いている。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、発光素子を載置するための第 1 のリードと発光素子と電氣的に接続される第 2 のリードとを一体成形してなる第 1 の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第 2 の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、

第 1 の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第 1 の樹脂成形体の凹部の底面から第 1 のリードが露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、

第 1 の樹脂成形体と第 2 の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂であることを特徴とする表面実装型発光装置。

10

【請求項 2】

発光素子と、発光素子を載置するための第 1 のリードと発光素子と電氣的に接続される第 2 のリードとを一体成形してなる第 1 の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第 2 の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、

第 1 のリードは第 1 のインナーリード部と第 1 のアウターリード部とを有しており、第 1 のインナーリード部は発光素子が載置されており、かつ、発光素子が持つ第 1 の電極と電氣的に接続されており、並びに第 1 のアウターリード部は第 1 の樹脂成形体から露出されており、

第 2 のリードは第 2 のインナーリード部と第 2 のアウターリード部とを有しており、第 2 のインナーリード部は発光素子が持つ第 2 の電極と電氣的に接続されており、並びに第 2 のアウターリード部は第 1 の樹脂成形体から露出されており、

20

第 1 の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第 1 の樹脂成形体の凹部の底面から第 1 のインナーリード部が露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、

第 1 の樹脂成形体と第 2 の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂であることを特徴とする表面実装型発光装置。

【請求項 3】

発光素子が載置されている主面側と反対の第 1 のリードの裏面側は、第 1 の樹脂成形体から露出されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

30

【請求項 4】

発光素子が載置されている主面側と反対の第 1 のリード及び第 2 のリードの裏面側は、第 1 の樹脂成形体から露出されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項 5】

第 1 のリードの裏面側の露出部分と第 2 のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項 6】

第 1 のインナーリード部の裏面側の露出部分は、放熱部材が接触するように配置されていることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

40

【請求項 7】

第 1 の樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項 8】

第 1 の樹脂成形体は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも 1 種により形成されてなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項 9】

50

第1の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項10】

第2の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の表面実装型発光装置。

【請求項11】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、
第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、
第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、
樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、
樹脂成形体は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする樹脂成形体。

10

【請求項12】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、
第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、
第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体に配置されており、第2の OUTER リード部は樹脂成形体から外部に露出しており、
樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、凹部が形成されている主面側と反対の第1のインナーリード部の裏面側は樹脂成形体から露出されており、
樹脂成形体は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする樹脂成形体。

20

30

【請求項13】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることを特徴とする請求項12に記載の樹脂成形体。

【請求項14】

熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種であることを特徴とする請求項11又は請求項12のいずれかに記載の樹脂成形体。

【請求項15】

樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されていることを特徴とする請求項11又は請求項12のいずれかに記載の樹脂成形体。

40

【請求項16】

樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていることを特徴とする請求項11又は請求項12のいずれかに記載の樹脂成形体。

【請求項17】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている樹脂成形体の製造方法であって、
上金型は樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリ

50

ード部と第2のアウトリード部とを有しており、樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトリード部と第2のアウトリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、樹脂成形体が成形される第3の工程と、を有する樹脂成形体の製造方法。

【請求項18】

第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている第1の樹脂成形体と、第1のリードに載置される発光素子と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置の製造方法であって、上金型は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1のアウトリード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2のアウトリード部とを有しており、第1の樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1のアウトリード部と第2のアウトリード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体が成形される第3の工程と、上金型が取り外される第4の工程と、発光素子は第1のインナーリード部に載置されるとともに、発光素子が持つ第1の電極と第1のインナーリード部とが電氣的に接続され、発光素子が持つ第2の電極と第2のインナーリード部とが電氣的に接続される第5の工程と、発光素子が載置された凹部内に第2の熱硬化性樹脂が配置される第6の工程と、第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体が成形される第7の工程と、を有する表面実装型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、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、動画照明補助光源、その他の一般的民生用光源などに用いられる表面実装型発光装置及びそれに適した樹脂成形体並びにそれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子を用いた表面実装型発光装置は、小型で電力効率が良く鮮やかな色の発光をする。また、この発光素子は半導体素子であるため球切れなどの心配がない。さらに初期駆動特性が優れ、振動やオン・オフ点灯の繰り返しに強いという特徴を有する。このような優れた特性を有するため、発光ダイオード（LED）、レーザーダイオード（LD）などの発光素子を用いる発光装置は、各種の光源として利用されている。

【0003】

図11に従来の表面実装型発光装置を示す。従来の表面実装型発光装置は、発光素子210と、これを搭載する搭載用リードフレーム220と、発光素子210に導線を介して接続される結線用リードフレーム230と、各リードフレームの大部分を覆う成形体240とを備えている（例えば、特許文献1参照）。この表面実装型発光装置は、その量産性を優先するあまり、液晶ポリマー、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、ナイロン等の熱可塑性樹脂を遮光性樹脂として成形体240に用いる場合が多い。また、一般に、成形体240に用いられる熱可塑性樹脂はリフロー半田熱に耐えうる耐熱性が必要なため、

半芳香族ポリアミド、液晶ポリマー、PPSと言ったエンジニアリングポリマーが使用されている。一般に、熱可塑性樹脂は、射出成形により生産されている。この射出成形する手法は生産性の良さから、安価に高出力の表面実装型発光装置を提供するための主流となっている。

【0004】

【特許文献1】特開平11-087780号公報（特許請求の範囲、[0020]）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の表面実装型発光装置の成形体240に用いられるこれら熱可塑性エンジニアリングポリマーは、耐熱性に優れるものの分子内に芳香族成分を有するため耐光性に乏しい。また、分子末端に接着性を向上させる水酸基等を有しないため、リードフレーム220、230ならびに透光性封止樹脂250との密着が得られない問題を抱えている。さらに、近年の発光素子の出力向上はめざましく、発光素子の高出力化が図られるにつれ、成形体240の光劣化が顕著となってきている。特に透光性封止樹脂250と熱可塑性エンジニアリングポリマー240の接着界面は、密着性に乏しいことも伴い容易に破壊され剥離に至る。また、剥離に至らずとも光劣化による変色が進行し、発光装置の寿命が大幅に短縮化される。

10

【0006】

これらの問題を解決するため、成形体を光劣化のない無機材料、例えばセラミックス、とする技術もある。しかし、このセラミックスを用いた成形体は、熱伝導性良好なリードフレームをインサートすることが難しく、熱抵抗値を下げるできない。また透光性封止樹脂との膨張係数が1オーダー以上異なるため信頼性を得るに至っていない。

20

【0007】

以上のことから、本発明は、高寿命で量産性に優れた表面実装型発光装置及びその表面実装型発光装置に用いる成形体を提供することを目的とする。また、製造容易なそれらの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】

【0008】

上記の問題点を解決すべく、本発明者は鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

30

【0009】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のリードが露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。この熱硬化性樹脂は可能な限り分子内に芳香族成分を有しないものが好ましい。

40

【0010】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は発光素子が載置されており、かつ、発光素子が持つ第1の電極と電氣的に接続されており、並びに第1の OUTER リード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は発光素子が持つ第2の電極と電氣的に接続されており、並びに第2の OUTER リード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部が露出

50

されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。この熱硬化性樹脂は可能な限り分子内に芳香族成分を有しないものが好ましい。

【0011】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていることが好ましい。

【0012】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリード及び第2のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていてもよい。

【0013】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることが好ましい。

【0014】

第1のインナーリード部の裏面側の露出部分は、放熱部材が接触するように配置されていてもよい。

【0015】

第1の樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。

【0016】

第1の樹脂成形体は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成されてなることが好ましい。

【0017】

第1の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。

【0018】

第2の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。

【0019】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。

【0020】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体に配置されており、第2の OUTER リード部は樹脂成形体から外部に露出しており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、凹部が形成されている主面側と反対の第1のインナーリード部の裏面側は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。

【0021】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同

10

20

30

40

50

一平面上にあることが好ましい。

【0022】

熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種であることが好ましい。

【0023】

樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。

【0024】

樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。

10

【0025】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている樹脂成形体の製造方法であって、上金型は樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1の OUTER リード部と第2の OUTER リード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、樹脂成形体が成形される第3の工程と、を有する樹脂成形体の製造方法に関する。

20

【0026】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている第1の樹脂成形体と、第1のリードに載置される発光素子と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置の製造方法であって、上金型は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第1の樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1の OUTER リード部と第2の OUTER リード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体が成形される第3の工程と、上金型が取り外される第4の工程と、発光素子は第1のインナーリード部に載置されるとともに、発光素子が持つ第1の電極と第1のインナーリード部とが電氣的に接続され、発光素子が持つ第2の電極と第2のインナーリード部とが電氣的に接続される第5の工程と、発光素子が載置された凹部内に第2の熱硬化性樹脂が配置される第6の工程と、第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体が成形される第7の工程と、を有する表面実装型発光装置の製造方法に関する。

30

【発明の効果】

40

【0027】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0028】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のリードが露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。

50

【0029】

これにより耐熱性、耐光性等に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【0030】

また、第1の樹脂成形体を熱硬化性樹脂にすることにより第2の樹脂成形体との界面の剥離を防止することができる。これは熱可塑性樹脂と異なり、熱硬化性樹脂が表面に多数の反応性官能基を有しているため第2の樹脂成形体と強固な接着界面を形成することができるからである。そして第2の樹脂成形体を熱硬化性樹脂とすることにより第1の樹脂成形体と同様な等方性の熱膨張・収縮挙動を得ることができるため、温度変化による接着界面の熱応力を更に低減することができる。ついで第2の樹脂成形体を第1の樹脂成形体と同種の熱硬化性樹脂とすることにより界面張力の低減による接着力の改善だけでなく、界面にて硬化反応が進行し極めて強固な密着性を得ることが可能となる。耐光性については3次元架橋している熱硬化性樹脂が耐熱性を損なうことなく容易に組成を変更できるため耐光性の劣悪な芳香族成分を簡単に排除できる。かたや熱可塑性樹脂では耐熱性と芳香族成分は事実上同義語であり、芳香族成分なくしてリフロー半田熱に耐えうる成形体を得ることができない。従って、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体を熱硬化性樹脂にすることにより本来強固な接着界面を有し、かつ光劣化の少ない耐剥離性に優れ、また経年変化の少ない表面実装型発光装置を得ることができる。

10

【0031】

第2の樹脂成形体は、発光素子が載置された凹部内に配置される。これにより容易に発光素子を被覆することができる。また、発光素子の屈折率と空気中の屈折率とは大きく異なるため、発光素子から出射された光は効率よく外部に出力されてこないのに対し、第2の樹脂成形体で発光素子を被覆することにより、発光素子から出射された光を効率よく外部に出力することができる。また、発光素子から出射された光は凹部の底面及び側面に照射され、反射して、発光素子が載置されている主面側に出射される。これにより主面側の発光出力の向上を図ることができる。さらに、第1の樹脂成形体で凹部底面を覆うよりも、第1のリードは金属であるため発光素子からの光の反射効率を高めることができる。

20

【0032】

例えば、第1の樹脂成形体にエポキシ樹脂を用い、第2の樹脂成形体に硬質のシリコン樹脂を用いることができる。

【0033】

本発明は、発光素子と、発光素子を載置するための第1のリードと発光素子と電氣的に接続される第2のリードとを一体成形してなる第1の樹脂成形体と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は発光素子が載置されており、かつ、発光素子が持つ第1の電極と電氣的に接続されており、並びに第1の OUTER リード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は発光素子が持つ第2の電極と電氣的に接続されており、並びに第2の OUTER リード部は第1の樹脂成形体から露出されており、第1の樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、第1の樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部が露出されており、その露出部分に発光素子が載置されており、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とは熱硬化性樹脂である表面実装型発光装置に関する。これにより耐熱性、耐候光性、密着性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。また、熱硬化性樹脂を用いて第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とを成形するため、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体との界面の剥離を防止することができる。さらに、所定の長さを有する第1のリードと第2のリードを折り曲げ等して用いるため、外部電極と電氣的に接続し易く、既存の照明器具等を実装してそのまま使用することができる。

30

40

【0034】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていることが好ましい。表面実装型発光装置に電流を投入すると発光すると

50

ともに発光素子は発熱する。本構成にすることにより、この熱を効率よく外部に放出することができる。特に、発光素子からの熱を最短距離で外部に放熱できるため、極めて効率よく放熱することができる。

【0035】

発光素子が載置されている主面側と反対の第1のリード及び第2のリードの裏面側は、第1の樹脂成形体から露出されていてもよい。これにより、発光素子から発生する熱を効率よく外部に放熱することができる。また、第1のリード及び第2のリードは電極として機能しているため、外部電極と極めて容易に接続することができる。特に厚肉の第1のリード及び第2のリードを用いた場合、これらのリードの折り曲げが容易でないものであっても、実装容易な形態である。また、製造工程において、第1のリード及び第2のリードを所定の金型で挟み込むため、バリの発生を低減することができ、量産性を向上させることができる。ただし、第1のリード及び第2のリードの裏面側の全面が露出している必要はなく、バリ発生を抑制したい部位のみの露出でもよい。

10

【0036】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることが好ましい。これにより、表面実装型発光装置の実装時の安定性を向上させることができる。また、露出部分が同一平面上にあることから、平板上の外部電極に半田を用いて表面実装型発光装置を載置して実装すればよく、表面実装型発光装置の実装性を向上させることができる。さらに、金型による成形が極めて容易となる。

【0037】

第1のインナーリード部の裏面側の露出部分は、放熱部材が接触するように配置されていてもよい。表面実装型発光装置と別に、放熱部材を外部の部材として配置することができる他、表面実装型発光装置と一体に放熱部材を取り付けることもできる。これにより、発光素子から発生した熱が放熱部材を伝って外部に放熱されるため、さらに放熱性を向上させることができる。また、放熱部材を外部の部材として配置する場合は、表面実装型発光装置の実装位置を容易に決めることができる。

20

【0038】

第1の樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。射出成形では複雑な形状を形成することができないのに対し、トランスファ・モールドでは複雑な形状の成形体を形成することができる。特に凹部を持つ第1の樹脂成形体を容易に成形することができる。

30

【0039】

第1の樹脂成形体は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成されてなることが好ましい。このうちエポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂が好ましく、特にエポキシ樹脂が好ましい。これにより耐熱性、耐光性、密着性、量産性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。また、第1の樹脂成形体に熱可塑性樹脂を用いる場合よりも、第1の樹脂成形体に熱硬化性樹脂を用いる方が、第1の樹脂成形体の劣化を低減することができるため、表面実装型発光装置の寿命を延ばすことができる。

40

【0040】

第1の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。第1の樹脂成形体の要求に応じて種々の物質を添加する。例えば、透光性の高い樹脂を第1の樹脂成形体に用い、第1の樹脂成形体に蛍光物質を混合する場合である。これにより発光素子の側面若しくは底面側に出射された光を蛍光物質が吸収して波長変換して出射するため、表面実装型発光装置全体として所望の発光色を実現することができる。例えば、出射された光を均一に分散するために、発光素子の側面若しくは底面側にフィラーや拡散剤、反射性物質等を添加しておいてもよい。例えば、表面実装型発光装置の裏面側から出力される光を低減するために、遮光性樹脂を混合しておいてもよい。特に、第1の樹脂成形体はエポキシ樹脂中

50

に酸化チタン及びシリカ、アルミナを混合しているものが好ましい。これにより耐熱性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【0041】

第2の樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。第2の樹脂成形体の要求に応じて種々の物質を添加する。例えば、第2の樹脂成形体に蛍光物質を混合することにより、発光素子から射出される発光色と異なる発光色を実現することができる。例えば、青色に発光する発光素子と、黄色に発光する蛍光物質とを用いることにより、白色光を実現することができる。また、光を均一に出射するために、フィラーや拡散剤などを混合しておくこともできる。

10

【0042】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第2の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。これにより熱可塑性樹脂を用いて樹脂成形体を成形した場合よりも、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた樹脂成形体を提供することができる。また、発光素子を載置しやすい構造とすることができる。

20

【0043】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる樹脂成形体であって、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第1のインナーリード部は樹脂成形体中に配置されており、第1の OUTER リード部は樹脂成形体から露出されており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第2のインナーリード部は樹脂成形体に配置されており、第2の OUTER リード部は樹脂成形体から外部に露出しており、樹脂成形体は、底面と側面とを持つ凹部が形成されており、樹脂成形体の凹部の底面から第1のインナーリード部及び第2のインナーリード部が露出されており、凹部が形成されている主面側と反対の第1のインナーリード部の裏面側は樹脂成形体から露出されており、樹脂成形体は、熱硬化性樹脂である樹脂成形体に関する。これにより熱可塑性樹脂を用いて樹脂成形体を成形した場合よりも、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた樹脂成形体を提供することができる。また、発光素子を載置しやすい構造とすることができる。また、樹脂成形体から延びる第1の OUTER リード部を露出することによって、発光素子から発生する熱を外部に放熱することができる。

30

【0044】

第1のリードの裏面側の露出部分と第2のリードの裏面側の露出部分とは、実質的に同一平面上にあることが好ましい。これにより安定性が良く実装し易い樹脂成形体を用いた表面実装型発光装置を提供することができる。さらに金型による成形もしやすい。

40

【0045】

熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種であることが好ましい。これにより安価に、量産性の良い、耐熱性、耐光性に優れた樹脂成形体を提供することができる。

【0046】

樹脂成形体は、トランスファ・モールドにより成形されている。これにより射出成形では成形困難な複雑な形状の凹部を形成することができる。

【0047】

50

樹脂成形体は、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種が混合されていてもよい。これにより要求に応じた樹脂成形体を提供することができる。例えば、光を拡散する作用を有する樹脂成形体を望む場合は、フィラーや拡散剤を混合する。また、波長を変換して所望の色調を有する表面実装型発光装置を望む場合は、蛍光物質を混合する。また、発光素子からの光を主面側に効率よく取り出すため、裏面側への光の透過を抑制することを望む場合は、遮光性物質を混合する。

【0048】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている樹脂成形体の製造方法であって、上金型は樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1の OUTER リード部と第2の OUTER リード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、樹脂成形体が成形される第3の工程と、を有する樹脂成形体の製造方法に関する。

10

【0049】

これにより、第1の工程で第1のインナーリード部と第2のインナーリード部とを上金型と下金型で挟み込むため、トランスファ・モールド成形する際の、これらリードのばたつきを抑制することができ、バリの発生がない樹脂成形体を製造することができる。また、発光素子が載置する部分に相当する第1のインナーリード部を露出することができる。さらに、凹部の底面に相当する第1のインナーリード部の主面側及び裏面側が露出するため、発光素子を載置したとき裏面側から放熱することができ、放熱性を向上させることができる。

20

【0050】

また、熱硬化性樹脂をトランスファ・モールド成形するため、複雑な形状の凹部を有する樹脂成形体を製造することができる。また、量産性、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた樹脂成形体を製造することができる。なお、熱可塑性樹脂は、溶融する温度まで加熱して、冷却することにより固化される。よって、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とは、冷却の工程が異なり、可逆的に硬化が行えるかどうか異なる。また、熱可塑性樹脂は加工時の粘度が高く複雑な形状を成形することができない。

30

【0051】

本発明は、第1のリードと第2のリードとを一体成形してなる、底面と側面とを持つ凹部が形成されている第1の樹脂成形体と、第1のリードに載置される発光素子と、発光素子を被覆する第2の樹脂成形体と、を有する表面実装型発光装置の製造方法であって、上金型は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成しており、第1のリードは第1のインナーリード部と第1の OUTER リード部とを有しており、第2のリードは第2のインナーリード部と第2の OUTER リード部とを有しており、第1の樹脂成形体の凹部の底面に相当する第1のインナーリード部と第2のインナーリード部並びに第1の OUTER リード部と第2の OUTER リード部は上金型と下金型とで挟み込まれる第1の工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込まれる第2の工程と、流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体が成形される第3の工程と、上金型が取り外される第4の工程と、発光素子は第1のインナーリード部に載置されるとともに、発光素子が持つ第1の電極と第1のインナーリード部とが電氣的に接続され、発光素子が持つ第2の電極と第2のインナーリード部とが電氣的に接続される第5の工程と、発光素子が載置された凹部内に第2の熱硬化性樹脂が配置される第6の工程と、第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体が成形される第7の工程と、を有する表面実装型発光装置の製造方法に関する

40

50

。これにより量産性の良い表面実装型発光装置を製造することができる。特に第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体とに熱硬化性樹脂を用いるため、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とを用いた場合よりも、第1の樹脂成形体と第2の樹脂成形体との密着性を向上することができる。また、トランスファ・モールド成形で第1の樹脂成形体を製造する際、樹脂流動性が良好なためバリ発生が問題となるが上金型と下金型でこれらリードをしっかりと挟み込むためバリが発生しない。そして、挟み込んだリードは露出するので、この露出部分に発光素子を載置したり、発光素子を持つ電極とリードとをワイヤ等で接続したりすることができる。

【0052】

熱硬化性樹脂、第1の熱硬化性樹脂、第2の熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種の樹脂であることが好ましい。これにより量産性の良い表面実装型発光装置を製造することができる。また、流動性に富み、加熱、硬化し易いため、成形性に優れ耐熱性、耐光性に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

以下、本発明に係る表面実装型発光装置、樹脂成形体及びそれらの製造方法を、実施の形態及び実施例を用いて説明する。ただし、本発明は、この実施の形態及び実施例に限定されない。

20

【0054】

<第1の実施の形態>

<表面実装型発光装置>

第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置について図面を用いて説明する。図1は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。図2は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。図1は、図2のI-Iの概略断面図である。

【0055】

第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置は、発光素子10と、発光素子10を載置する第1の樹脂成形体40と、発光素子10を被覆する第2の樹脂成形体50とを有する。第1の樹脂成形体40は、発光素子10を載置するための第1のリード20と、発光素子10と電氣的に接続される第2のリード30と、を一体成形している。

30

【0056】

発光素子10は、同一面側に正負一对の第1の電極11と第2の電極12とを有している。本明細書においては、同一面側に正負一对の電極を有するものについて説明するが、発光素子の上面と下面とから正負一对の電極を有するものを用いることもできる。この場合、発光素子の下面の電極はワイヤを用いずに、電気伝導性のあるダイボンド部材を用いて第1のリード20と電氣的に接続する。

【0057】

第1のリード20は第1のインナーリード部20aと第1の OUTER リード部20bとを有している。発光素子10は、第1のインナーリード部20a上にダイボンド部材を介して載置されている。第1のインナーリード部20aは、発光素子10が持つ第1の電極11とワイヤ60を介して電氣的に接続されている。第1の OUTER リード部20bは第1の樹脂成形体40から露出している。第1のリード20は、第1の樹脂成形体40の側面外側に第1の OUTER リード部20bを有しているだけでなく、第1の樹脂成形体40の裏面側に露出している部分を第1の OUTER リード部20bと呼ぶ場合もあり、第1の OUTER リード部20bは、外部電極と電氣的に接続される部分であればよい。第1のリード20は外部電極と接続するため、金属部材を用いる。

40

【0058】

第2のリード30は第2のインナーリード部30aと第2の OUTER リード部30bと

50

を有している。第2のインナーリード部30aは、発光素子10が持つ第2の電極12とワイヤ60を介して電氣的に接続されている。第2の OUTER リード部30bは第1の樹脂成形体40から露出している。第2のリード30は、第2の樹脂成形体40の側面外側に第2の OUTER リード部30bを有しているだけでなく、第2の樹脂成形体40の裏面側に露出している部分を第2の OUTER リード部30bと呼ぶ場合もあり、第2の OUTER リード部30bは、外部電極と電氣的に接続される部分であればよい。第2のリード30は外部電極と接続するため、金属部材を用いる。第1のリード20と第2のリード30とが短絡しないように、裏面側における第1のリード20と第2のリード30との近接する部分に絶縁部材90を設ける。

【0059】

第1の樹脂成形体40は、底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを形成している。第1のリード20の第1のインナーリード部20aは、第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aから露出している。この露出部分にダイボンド部材を介して発光素子10を載置している。第1の樹脂成形体40は、トランスファ・モールドにより成形する。第1の樹脂成形体40は、熱硬化性樹脂を用いている。凹部40cの開口部は、底面40aよりも広口になっており、側面40bには傾斜が設けられていることが好ましい。

【0060】

第2の樹脂成形体50は、発光素子10を被覆するように凹部40c内に配置している。第2の樹脂成形体50は、熱硬化性樹脂を用いている。第2の樹脂成形体50は蛍光物質80を含有する。蛍光物質80は、第2の樹脂成形体50よりも比重の大きいものを使用しているため、凹部40cの底面40a側に沈降している。

【0061】

本明細書において、発光素子10が載置されている側を主面側と呼び、その反対側を裏面側と呼ぶ。

【0062】

第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50とは熱硬化性樹脂を用いており、膨張係数などの物理的性質が近似していることから密着性が極めて良い。また、上記構成にすることにより、耐熱性、耐光性等に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【0063】

以下、各構成部材について詳述していく。

【0064】

<発光素子>

発光素子10は、基板上にGaAlN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlN、InN、AlInGaP、InGaN、GaN、AlInGaN等の半導体を発光層として形成させ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成のものが挙げられる。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子井戸構造や多重量子井戸構造としても良い。

【0065】

屋外などでの使用を考慮する場合、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く、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。

【0066】

窒化ガリウム系化合物半導体を使用した場合、半導体基板にはサファイヤ、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。窒化物系化合物半導体を用いた発光素子10例を示す。サファイヤ基板上にGaN、AlN等のバッファ層を形成する。その上にN或いはP型のGaNである第1のコンタクト層、量子効果

10

20

30

40

50

を有する InGa_nN 薄膜である活性層、P 或いは N 型の AlGa_nN であるクラッド層、P 或いは N 型の Ga_nN である第 2 のコンタクト層を順に形成した構成とすることができる。窒化ガリウム系化合物半導体は、不純物をドーブしない状態で N 型導電性を示す。なお、発光効率を向上させる等所望の N 型窒化ガリウム半導体を形成させる場合は、N 型ドーパントとして Si、Ge、Se、Te、C 等を適宜導入することが好ましい。

【0067】

一方、P 型窒化ガリウム半導体を形成させる場合は、P 型ドーパントである Zn、Mg、Be、Ca、Sr、Ba 等をドーブさせる。窒化ガリウム系半導体は、P 型ドーパントをドーブしただけでは P 型化しにくいいため P 型ドーパント導入後に、炉による加熱、低電子線照射やプラズマ照射等によりアニールすることで P 型化させる必要がある。こうして形成された半導体ウエハーを部分的にエッチングなどさせ正負の各電極を形成させる。その後半導体ウエハーを所望の大きさに切断することによって発光素子を形成させることができる。

10

【0068】

こうした発光素子 10 は、適宜複数個用いることができ、その組み合わせによって白色表示における混色性を向上させることもできる。例えば、緑色系が発光可能な発光素子 10 を 2 個、青色系及び赤色系が発光可能な発光素子 10 をそれぞれ 1 個ずつとすることが出来る。なお、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赤色系の発光波長が 610 nm から 700 nm、緑色系の発光波長が 495 nm から 565 nm、青色系の発光波長が 430 nm から 490 nm であることが好ましい。本発明の表面実装型発光装置において白色系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発光素子の発光波長は 400 nm 以上 530 nm 以下が好ましく、420 nm 以上 490 nm 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、450 nm 以上 475 nm 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にくい部材との組み合わせにより 400 nm より短い紫外線領域或いは可視光の短波長領域を主発光波長とする発光素子を用いることもできる。

20

【0069】

発光素子 10 の大きさは □1 mm サイズが実装可能で、□600 μm、□320 μm サイズ等のものも実装可能である。

30

【0070】

<第 1 の樹脂成形体>

第 1 の樹脂成形体 40 は、底面 40 a と側面 40 b とを持つ凹部 40 c を有している。第 1 の樹脂成形体 40 は、凹部 40 c の底面 a から外側に延びる第 1 のリード 20 及び第 2 のリード 30 を一体成形している。第 1 のリード 20 の第 1 のインナーリード部 20 a は、凹部 40 c の底面 40 a の一部を形成している。第 2 のリード 30 の第 2 のインナーリード部 30 a は、凹部 40 c の底面 40 a の一部を形成しており、第 1 のインナーリード部 20 a と所定の間隔離れている。凹部 40 c の底面 40 a に相当する第 1 のインナーリード部 20 a に発光素子 10 を載置する。凹部 40 c の底面 40 a に相当する第 1 のインナーリード部 20 a と、凹部 40 c の底面 40 a に相当する第 2 のインナーリード部 30 a と、第 1 のアウターリード部 20 b、第 2 のアウターリード部 30 b は、第 1 の樹脂成形体 40 から露出している。裏面側の第 1 のリード 20 及び第 2 のリード 30 は露出している。これにより裏面側から電気接続することができる。

40

【0071】

凹部 40 c は、開口方向に広口となるように傾斜を設ける。これにより前方方向への光の取り出しを向上することができる。ただし、傾斜を設けず、円筒形状の凹部とすることもできる。また、傾斜は滑らかな方が好ましいが凹凸を設けることもできる。凹凸を設けることにより第 1 の樹脂成形体 40 と第 2 の樹脂成形体 50 との界面の密着性を向上することができる。凹部 40 c の傾斜角度は、底面から測定して 95° 以上 150° 以下が好ましいが、100° 以上 120° 以下が特に好ましい。

50

【0072】

第1の樹脂成形体40の主面側の形状は矩形であるが、楕円、円形、五角形、六角形等とすることもできる。凹部40cの主面側の形状は、楕円であるが、略円形、矩形、五角形、六角形等とすることも可能である。所定の場合に、カソードマークを付けておく。

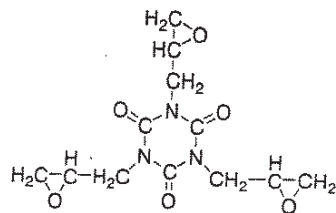
【0073】

第1の樹脂成形体40の材質は熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂のうち、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成することが好ましく、特にエポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂が好ましい。例えば、トリグリシジルイソシアヌレート（化1）、水素化ビスフェノールAジグリシジルエーテル（化2）他よりなるエポキシ樹脂と、ヘキサヒドロ無水フタル酸（化3）、3-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸（化4）、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸（化5）他よりなる酸無水物とを、エポキシ樹脂へ当量となるよう溶解混合した無色透明な混合物100重量部へ、硬化促進剤としてDBU（1,8-Diazabicyclo(5,4,0)undecene-7）（化6）を0.5重量部、助触媒としてエチレングリコール（化7）を1重量部、酸化チタン顔料を10重量部、ガラス繊維を50重量部添加し、加熱により部分的に硬化反応させBステージ化した固形状エポキシ樹脂組成物を使用することができる。

10

【0074】

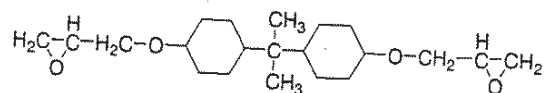
【化1】



20

【0075】

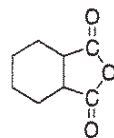
【化2】



30

【0076】

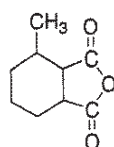
【化3】



40

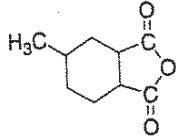
【0077】

【化4】



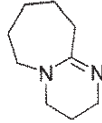
【0078】

【化 5】



【0079】

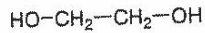
【化 6】



10

【0080】

【化 7】



【0081】

第1の樹脂成形体40は、パッケージとしての機能を有するため硬質のものが好ましい。また、第1の樹脂成形体40は透光性の有無を問わないが、用途等に応じて適宜設計することは可能である。例えば、第1の樹脂成形体40に遮光性物質を混合して、第1の樹脂成形体40を透過する光を低減することができる。一方、表面実装型発光装置からの光が主に前方及び側方に均一に出射されるように、フィラーや拡散剤を混合しておくこともできる。また、光の吸収を低減するために、暗色系の顔料よりも白色系の顔料を添加しておくこともできる。このように、第1の樹脂成形体40は、所定の機能を持たせるため、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質、遮光性物質からなる群から選択される少なくとも1種を混合することもできる。

20

【0082】

<第1のリード及び第2のリード>

第1のリード20は、第1のインナーリード部20aと第1の OUTER リード部20bとを有する。第1のインナーリード部20aにおける第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aは露出しており、発光素子10を載置する。この露出された第1のインナーリード部20aは、発光素子10を載置する面積を有していればよいが、熱伝導性、電気伝導性、反射効率などの観点から広面積の方が好ましい。第1のインナーリード部20aは、発光素子10の第1の電極11とワイヤ60を介して電氣的に接続されている。第1の OUTER リード部20bは、発光素子10が載置されている部分を除く、第1の樹脂成形体40から露出している部分である。第1の OUTER リード部20bは、外部電極と電氣的に接続されるとともに熱伝達する作用も有する。

30

【0083】

第2のリード30は、第2のインナーリード部30aと第2の OUTER リード部30bとを有する。第2のインナーリード部30aにおける第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aは露出している。この露出された第2のインナーリード部30aは、発光素子10の第2の電極12と電氣的に接続する面積を有していればよいが、反射効率の観点から広面積の方が好ましい。裏面側の第1の OUTER リード部20bと第2の OUTER リード部30bとは露出しており、実質的に同一平面を形成している。これにより表面実装型発光装置の実装安定性を向上することができる。また半田付け時に第1のインナーリード部20aと第2のインナーリード部30aの裏面間が半田により短絡することを防止するため、電気絶縁性の絶縁部材90を薄くコーティングすることもできる。絶縁部材90は樹脂などである。

40

50

【0084】

第1のリード20及び第2のリード30は、鉄、リン青銅、銅合金等の電気良導体を用いて構成することができる。また、発光素子10からの光の反射率を向上させるため、第1のリード20及び第2のリード30の表面に銀、アルミニウム、銅や金等の金属メッキを施すこともできる。また、第1のリード20及び第2のリード30の表面の反射率を向上させるため、平滑にすることが好ましい。また、放熱性を向上させるため第1のリード20及び第2のリード30の面積は大きくすることができる。これにより発光素子10の温度上昇を効果的に抑えることができ、発光素子10に比較的多くの電気を流すことができる。また、第1のリード20及び第2のリード30を肉厚にすることにより放熱性を向上することができる。この場合、第1のリード20及び第2のリード30を折り曲げるなどの成形工程が困難であるため、所定の大きさに切断する。また、第1のリード20及び第2のリード30を肉厚にすることにより、第1のリード20及び第2のリード30のたわみが少なくなり、発光素子10の実装をし易くすることができる。これとは逆に、第1のリード20及び第2のリード30を薄い平板状とすることにより折り曲げる成形工程がし易くなり、所定の形状に成形することができる。

10

【0085】

第1のリード20及び第2のリード30は、一对の正負の電極である。第1のリード20及び第2のリード30は、少なくとも1つずつあれば良いが、複数設けることもできる。また、第1のリード20に複数の発光素子10を載置する場合は、複数の第2のリード30を設ける必要もある。

20

【0086】

<第2の樹脂成形体>

第2の樹脂成形体50は、外部環境からの外力や埃、水分などから発光素子10を保護するために設ける。また、発光素子10から出射される光を効率よく外部に放出することができる。第2の樹脂成形体50は、第1の樹脂成形体40の凹部40c内に配置している。

【0087】

第2の樹脂成形体50の材質は熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂のうち、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成することが好ましく、特にエポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂が好ましい。第2の樹脂成形体50は、発光素子10を保護するため硬質のものが好ましい。また、第2の樹脂成形体50は、耐熱性、耐候性、耐光性に優れた樹脂を用いることが好ましい。第2の樹脂成形体50は、所定の機能を持たせるため、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種を混合することもできる。第2の樹脂成形体50中には拡散剤を含有させても良い。具体的な拡散剤としては、チタン酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素等を好適に用いることができる。また、所望外の波長をカットする目的で有機や無機の着色染料や着色顔料を含有させることができる。さらに、第2の樹脂成形体50は、発光素子10からの光を吸収し、波長変換する蛍光物質80を含有させることもできる。

30

40

【0088】

(蛍光物質)

蛍光物質80は、発光素子10からの光を吸収し異なる波長の光に波長変換するものであればよい。例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体・酸窒化物系蛍光体・サイアロン系蛍光体、Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体、アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体、アルカリ土類ケイ酸塩、アルカリ土類硫化物、アルカリ土類チオガレート、アルカリ土類窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、又は、Ce等のランタノイド系元素で主に付活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩又はEu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等から選

50

ばれる少なくともいずれか1以上であることが好ましい。具体例として、下記の蛍光体を使用することができるが、これに限定されない。

【0089】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体は、 $M_2 Si_5 N_8 : Eu$ 、 $CaAlSiN_3 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。また、 $M_2 Si_5 N_8 : Eu$ のほか $MSi_7 N_{10} : Eu$ 、 $M_{1.8} Si_5 O_{0.2} N_8 : Eu$ 、 $M_{0.9} Si_7 O_{0.1} N_{10} : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などもある。

【0090】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される酸窒化物系蛍光体は、 $MSi_2 O_2 N_2 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。

【0091】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活されるサイアロン系蛍光体は、 $M_p / 2 Si_{12-p-q} Al_{p+q} O_q N_{16-p} : Ce$ 、 $M-Al-Si-O-N$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。qは0~2.5、pは1.5~3である。)などがある。

【0092】

Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体には、 $M_5 (PO_4)_3 X : R$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。)などがある。

【0093】

アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体には、 $M_2 B_5 O_9 X : R$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。)などがある。

【0094】

アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体には、 $SrAl_2 O_4 : R$ 、 $Sr_4 Al_{14} O_{25} : R$ 、 $CaAl_2 O_4 : R$ 、 $BaMg_2 Al_{16} O_{27} : R$ 、 $BaMg_2 Al_{16} O_{12} : R$ 、 $BaMgAl_{10} O_{17} : R$ (Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。)などがある。

【0095】

アルカリ土類硫化物蛍光体には、 $La_2 O_2 S : Eu$ 、 $Y_2 O_2 S : Eu$ 、 $Gd_2 O_2 S : Eu$ などがある。

【0096】

Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩蛍光体には、 $Y_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $(Y_{0.8} Gd_{0.2})_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $Y_3 (Al_{0.8} Ga_{0.2})_5 O_{12} : Ce$ 、 $(Y, Gd)_3 (Al, Ga)_5 O_{12}$ の組成式で表されるYAG系蛍光体などがある。また、Yの一部若しくは全部をTb、Lu等で置換した $Tb_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $Lu_3 Al_5 O_{12} : Ce$ などもある。

【0097】

その他の蛍光体には、 $ZnS : Eu$ 、 $Zn_2 GeO_4 : Mn$ 、 $MGa_2 S_4 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。

【0098】

上述の蛍光体は、所望に応じてEuに代えて、又は、Euに加えてTb、Cu、Ag、Au、Cr、Nd、Dy、Co、Ni、Tiから選択される1種以上を含有させることも

10

20

30

40

50

できる。

【0099】

また、上記蛍光体以外の蛍光体であって、同様の性能、効果を有する蛍光体も使用することができる。

【0100】

これらの蛍光体は、発光素子10の励起光により、黄色、赤色、緑色、青色に発光スペクトルを有する蛍光体を使用することができるほか、これらの中間色である黄色、青緑色、橙色などに発光スペクトルを有する蛍光体も使用することができる。これらの蛍光体を種々組み合わせて使用することにより、種々の発光色を有する表面実装型発光装置を製造することができる。

10

【0101】

例えば、青色に発光するGaN系化合物半導体を用いて、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 若しくは $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$ の蛍光物質に照射し、波長変換を行う。発光素子10からの光と、蛍光体60からの光との混合色により白色に発光する表面実装型発光装置を提供することができる。

【0102】

例えば、緑色から黄色に発光する $CaSi_2O_2N_2:Eu$ 、又は $SrSi_2O_2N_2:Eu$ と、蛍光体である青色に発光する $(Sr, Ca)_5(PO_4)_3Cl:Eu$ 、赤色に発光する $(Ca, Sr)_2Si_5N_8:Eu$ と、からなる蛍光体60を使用することによって、演色性の良好な白色に発光する表面実装型発光装置を提供することができる。これは、色の三原色である赤・青・緑を使用しているため、第1の蛍光体及び第2の蛍光体の配合比を変えることのみで、所望の白色光を実現することができる。

20

【0103】

(その他)

表面実装型発光装置には、さらに保護素子としてツェナーダイオードを設けることもできる。ツェナーダイオードは、発光素子10と離れて凹部40cの底面40aの第1のリード20に載置することができる。また、ツェナーダイオードは、凹部40cの底面40aの第1のリード20に載置され、その上に発光素子10を載置する構成を採ることもできる。□280μmサイズその他、□300μmサイズ等も使用することができる。

【0104】

ワイヤ60は、発光素子10の第2の電極12と第2のリード30、発光素子10の第1の電極11と第1のリード20、を電氣的に接続するものである。ワイヤ60は、発光素子10の電極とのオーミック性、機械的接続性、電気伝導性及び熱伝導性が良いものが求められる。熱伝導率として $0.01\text{ cal}/(\text{S})(\text{cm}^2)(\text{C}/\text{cm})$ 以上が好ましく、より好ましくは $0.5\text{ cal}/(\text{S})(\text{cm}^2)(\text{C}/\text{cm})$ 以上である。発光素子10の直上から、メッキを施した配線パターンのワイヤボンディングエリアまで、ワイヤを張り、導通を取っている。

30

【0105】

以上の構成を採ることにより、本発明に係る表面実装型発光装置を提供することができる。

40

【0106】

<表面実装型発光装置の実装状態>

上記表面実装型発光装置を用いて、外部電極と電氣的に接続した実装状態を示す。図3は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

【0107】

表面実装型発光装置の裏面側に放熱接着剤100を介して放熱部材110を設けることができる。この放熱接着剤100は、第1の樹脂成形体40の材質よりも熱伝導性が高いものが好ましい。放熱接着剤100の材質は、電気絶縁性のエポキシ樹脂、シリコン樹脂などを用いることができる。放熱部材110の材質は熱伝導性の良好なアルミ、銅、タングステン、金などが好ましい。このほか、第1のリード20のみに接触するように放熱

50

接着剤100を介して放熱部材110を設けることにより、放熱接着剤として更に熱電導性の良い半田を含む共晶金属を用いることができる。表面実装型発光装置の裏面側は平坦となっていることから、放熱部材110への実装時の安定性を保持することができる。特に、発光素子10と最短距離をとるように第1のリード20及び放熱部材110を設けているため、放熱性は高い。

【0108】

第1のリード20の第1の OUTERリード部20b及び第2のリード30の第2の OUTERリード部30bは外部電極と電氣的に接続する。第1のリード20と第2のリード30は厚肉の平板であるため、外部電極と放熱部材90とで挟み込むように電氣的に接続する。第1の OUTERリード部20b、第2の OUTERリード部30bと外部電極との電氣的接続には鉛フリー半田を用いる。この他、外部電極に第1の OUTERリード部20b等を載置するように電氣的接続することもできる。

10

【0109】

<第2の実施の形態>

第2の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図4は、第2の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【0110】

この表面実装型発光装置は、第1のリード21及び第2のリード31に凹凸を設け、第1の樹脂成形体40との接触面積を拡げている。これにより第1の樹脂成形体40から第1のリード21及び第2のリード31が抜脱するのを防止することができる。

20

【0111】

<第3の実施の形態>

第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図5は、第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【0112】

この表面実装型発光装置は、第1のリード22及び第2のリード32に薄肉に平板を用いている。これによりより小型かつ薄型の表面実装型発光装置を提供することができる。薄肉の平板状は、第1の実施の形態に示すような矩形状とすることができるほか、第2の実施の形態に示すような凹凸を設けた形状とすることもできる。

30

【0113】

<第4の実施の形態>

第4の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図6は、第4の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【0114】

この表面実装型発光装置は、第1のリード23及び第2のリード33を主面側に折り曲げている。これは第1のリード23及び第2のリード33を薄肉にしているため、容易に折り曲げることができる。これにより実装時に、折り曲げた第1の OUTERリード部23b及び第2の OUTERリード部33bに半田が這い上がり、強固に固着することができる。第1の樹脂を流し込むトランスファ・モールド工程において、上金型と下金型で第1の INNERリード部23a及び第2の INNERリード部33bを挟み込んでいるため、第1の INNERリード部23a及び第2の INNERリード部33bが薄肉であっても、バリを生じることがない。

40

【0115】

<第5の実施の形態>

第5の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図7は、第5の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。図8は、第5の実施の

50

形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

【0116】

この表面実装型発光装置は、第1の OUTERリード部24b及び第2の OUTERリード部34bを主面側に折り曲げ、さらに外側に折り曲げている。これにより、放熱部材90と外部電極とで表面実装型発光装置を挟み込めるため実装しやすくなっており、実装安定性を向上することができる。また、第1のリード24及び第2のリード34と放熱部材90との固着位置よりも、第1のリード24及び第2のリード34と外部電極との接続位置を高くすることができる。これにより実装基板上より発光面を除く表面実装型発光装置全体を隠すことができるため実装基板そのものを効率良く反射材として利用することができる。

10

【0117】

<第6の実施の形態>

第6の実施の形態に係る表面実装型発光装置について説明する。第3の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様な構成を採る部分については説明を省略する。図9は、第6の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【0118】

この表面実装型発光装置は、放熱部材91を第1の樹脂成形体41に組み込んでいる。放熱部材91は、第1の INNERリード部25aの裏面に配置する。これにより放熱部材91を一体的に持つ表面実装型発光装置を提供することができる。また、別部材として放熱部材91を設ける必要がなく、表面実装型発光装置と放熱部材91との接着を考慮しなくてよい。また、放熱部材91を第1の樹脂成形体41の裏面側とほぼ同一平面とすることができ、表面実装型発光装置の安定性を向上することができる。第1の OUTERリード部25bと第2の OUTERリード部35bは、所定の形状に折り曲げられている。

20

【0119】

この表面実装型発光装置は、第1の INNERリード部25aと第2の INNERリード部35aとを上金型と下金型とで挟み込んで、所定の凹部を第1の INNERリード部25aと第2の INNERリード部35aとの主面側と裏面側に設けている。これにより、より効果的に第1の INNERリード部25aと第2の INNERリード部35aの抜脱を防止することができる。また、所定の厚みを持つ表面実装型発光装置を提供することができる。

【0120】

<表面実装型発光装置の製造方法>

本発明に係る表面実装型発光装置の製造方法について説明する。本製造方法は、上述の表面実装型発光装置についてである。図10(a)～(e)は、第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置の製造工程を示す概略断面図である。

30

【0121】

第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aに相当する第1の INNERリード部20aと第2の INNERリード部30a並びに第1の OUTERリード部20bと第2の OUTERリード部30bとを、上金型120と下金型121とで挟み込む(第1の工程)。

【0122】

上金型120は第1の樹脂成形体の凹部に相当する凹みを形成している。第1の樹脂成形体40の凹部40cの底面40aに相当する上金型120の部分は、第1の INNERリード部20a及び第2の INNERリード部30aとを接触するように形成されている。

40

【0123】

上金型120と下金型121とで挟み込まれた凹み部分に第1の熱硬化性樹脂がトランスファ・モールド工程により流し込む(第2の工程)。

【0124】

トランスファ・モールド工程は、所定の大きさを有するペレット状の第1の熱硬化性樹脂を所定の容器に入れる。その所定の容器に圧力を加える。その所定の容器から繋がる上金型120と下金型121とで挟み込まれた凹み部分に、溶融状態の第1の熱硬化性樹脂が流し込む。上金型120と下金型121とを所定の温度に温め、その流し込まれた第1

50

の熱硬化性樹脂を硬化する。この一連の工程をトランスファ・モールド工程という。

【0125】

第1のインナーリード部20a及び第2のインナーリード部30aを挟み込むため、第1の熱硬化性樹脂を流し込む際に第1のインナーリード部20a及び第2のインナーリード部30aがばたつくことがなく、バリの発生を抑制できる。

【0126】

流し込まれた第1の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第1の樹脂成形体40を成形する(第3の工程)。

【0127】

これにより、熱硬化性樹脂を用いた第1の樹脂成形体40を成形する。これにより耐熱性、耐光性、密着性等に優れたパッケージを提供することができる。また、底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを有する熱硬化性樹脂を用いた第1の樹脂成形体40を提供することができる。

10

【0128】

上金型120及び下金型121を取り外す(第4の工程)。

【0129】

発光素子10を載置するため、上金型120及び下金型121を取り外す。硬化が不十分な場合は後硬化を行い作業上問題が発生しない程度に樹脂成形体40の機械強度を向上させる。

【0130】

発光素子10は第1のインナーリード部20aに載置する。発光素子10が持つ第1の電極11と第1のインナーリード部20aとを電氣的に接続する。発光素子10が持つ第2の電極12と第2のインナーリード部20bとを電氣的に接続する(第5の工程)。

20

【0131】

第1の電極11と第1のインナーリード部20aとはワイヤ60を介して電氣的に接続する。ただし、発光素子10が上面と下面に電極を持つ場合は、ワイヤを用いず、ダイボンディングのみで電氣的接続をとる。次に第2の電極12と第2のインナーリード部30aとはワイヤ60を介して電氣的に接続する。

【0132】

発光素子10が載置された凹部40c内に第2の熱硬化性樹脂を配置する(第6の工程)。

30

【0133】

この第2の熱硬化性樹脂を配置する方法は、滴下手段や射出手段、押出手段などを用いることができるが、滴下手段を用いることが好ましい。滴下手段を用いることにより凹部40c内に残存する空気を効果的に追い出すことができるからである。第2の熱硬化性樹脂は、蛍光物質80を混合しておくことが好ましい。これにより表面実装型発光装置の色調整を容易にすることができる。

【0134】

第2の熱硬化性樹脂は加熱して硬化され、第2の樹脂成形体を成形する(第7の工程)。

40

【0135】

これにより容易に表面実装型発光装置を製造することができる。また、第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50とを熱硬化性樹脂で成形することができ、密着性の高い表面実装型発光装置を提供することができる。また、第1の樹脂成形体40と第2の樹脂成形体50との界面の剥離が生じず、耐熱性、耐光性、密着性等に優れた表面実装型発光装置を提供することができる。

【実施例1】

【0136】

実施例1に係る表面実装型発光装置は図1及び図2に示す。第1の実施の形態に係る表面実装型発光装置と同様の構成を採るところは説明を省略する。

50

【0137】

実施例1に係る表面実装型発光装置は、発光素子10と、発光素子10を載置する第1の樹脂成形体40と、発光素子10を被覆する第2の樹脂成形体50とを有する。第1の樹脂成形体40は、発光素子10を載置するための第1のリード20と、発光素子10と電氣的に接続される第2のリード30と、を一体成形している。第1の樹脂成形体40は底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを有しており、凹部40cの開口部は底面40aよりも広口になっており、側面40bには傾斜が設けられている。

【0138】

発光素子10は青色に発光するGaN系のものを使用する。発光素子10は同一面側に第1の電極11と第2の電極12とを有しており、ダイボンド樹脂（銀入りのエポキシ樹脂）を用いてフェイスアップで第1のリード20に接着されている。第1の電極11は金ワイヤ60を用いて第1のリード20と電氣的に接続されている。第2の電極12も金ワイヤ60を用いて第2のリード30と電氣的に接続されている。第1のリード20及び第2のリード30は母材に銅を用い、第1の樹脂成形体40から露出する部分に銀メッキを施している。第1のリード20及び第2のリード30はやや厚板（約0.5mm）のものを用い、第1のリード20及び第2のリード30の裏面側は露出している。第1の樹脂成形体40はトリグリシジルイソシアヌレートよりなるエポキシ樹脂とヘキサヒドロ無水フタル酸よりなる酸無水物とを当量比用いてなる混合物100重量部と、DBU0.5重量部、エチレングリコール1重量部、酸化チタン顔料10重量部、ガラス繊維50重量部を添加したものをを用いる。第2の樹脂成形体50はシリコーン樹脂を用いる。第2の樹脂成形体50には $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12} : Ce$ の組成を有するYAG系蛍光体80を均一に混合している。底面40aと側面40bとを持つ凹部40cに第2の樹脂成形体50を配置しており、第2の樹脂成形体50の表面は凹部40cの上面と一致する。これにより製品毎のYAG系蛍光体80の量を均一にしている。第1のリード20と第2のリード30の裏面側に所定の厚さのエポキシ樹脂シートなる絶縁部材90を貼着している。

【0139】

実施例1に係る表面実装型発光装置は以下の工程により製造される。図10は実施例1に係る表面実装型発光装置の製造工程を示す概略断面図である。

【0140】

所定のリードフレームに打ち抜きを行い、複数個の第1のリード20と第2のリード30とを設ける。約150℃に加熱した下金型121へリードフレームを固定する。同様に約150℃に加熱した上金型120でリードフレームを挟み込む。挟み込みは第1のリード20と第2のリード30のインナーリード部20a、30a、アウターリード部20b、30bに相当する部分である。第1の樹脂成形体40に相当する上記のエポキシ樹脂組成物を打錠し得たタブレットを金型シリンダー部に配置する。このタブレットをピストンにより金型内へ流し込む（トランスファ・モールド）。この流し込まれたエポキシ樹脂を金型内で約150℃約3分間の加熱を行い仮硬化する。次に上金型120と下金型121とを分割して上記のエポキシ樹脂組成物の半硬化物を金型内から取り出す。取り出した後、さらに約150℃約3時間の加熱を行い本硬化する。これによりリードフレームと一体成形された上記のエポキシ樹脂組成物の完全硬化物にて、第1の樹脂成形体40を成形したリードフレームを得る。第1の樹脂成形体40は底面40aと側面40bとを持つ凹部40cを形成しており、底面40aはリードフレームが露出している。このリードフレームのアウターリード部20b、30bに相当する部分にメッキ処理を施す。

【0141】

次に、凹部40cの底面40aに発光素子10をダイボンドする。発光素子10の持つ第1の電極11と第1のリード20の第1のインナーリード部20a、第2の電極12と第2のリード30の第2のインナーリード部30aとをそれぞれワイヤ60を用いて電氣的に接続する。

【0142】

次に Y A G 系蛍光体 8 0 を均一に混合した、第 2 の樹脂成形体 5 0 に相当するシリコーン樹脂を凹部 4 0 c の上面まで滴下する。シリコーン樹脂の粘度等により、Y A G 系蛍光体 8 0 が沈降する。Y A G 系蛍光体 8 0 が沈降することにより発光素子 1 0 の周辺に Y A G 系蛍光体を配置することができ、所定の色調を有する表面実装型発光装置を提供することができる。シリコーン樹脂を滴下後、硬化して、第 2 の樹脂成形体 5 0 を形成する。

【0 1 4 3】

最後に所定の位置でリードフレームを切り出して、第 1 のアウターリード部 2 0 b と第 2 のアウターリード部 3 0 b とを形成する。これにより実施例 1 に係る表面実装型発光装置を製造することができる。

【産業上の利用可能性】

10

【0 1 4 4】

本発明の表面実装型発光装置は、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、カメラのフラッシュライト、動画照明補助光源などに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 5】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【図 3】第 1 の実施の形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

。

【図 4】第 2 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

20

【図 5】第 3 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図 6】第 4 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図 7】第 5 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図 8】第 5 の実施の形態に係る表面実装型発光装置の実装状態を示す概略断面図である。

。

【図 9】第 6 の実施の形態に係る表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

【図 1 0】(a) ~ (e) 第 1 の実施の形態に係る表面実装型発光装置の製造工程を示す概略断面図である。

【図 1 1】従来の表面実装型発光装置を示す概略平面図である。

【図 1 2】従来の表面実装型発光装置を示す概略断面図である。

30

【符号の説明】

【0 1 4 6】

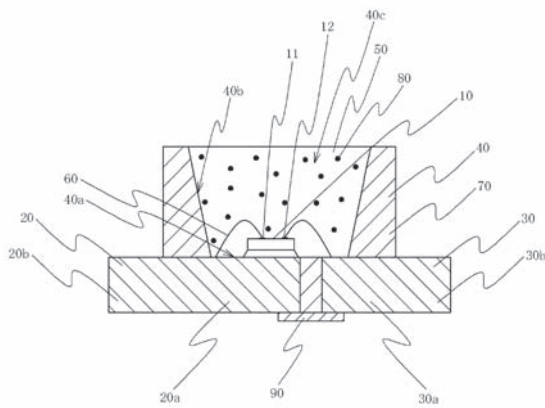
- 1 0 発光素子
- 1 1 第 1 の電極
- 1 2 第 2 の電極
- 2 0 第 1 のリード
- 2 0 a 第 1 のインナーリード部
- 2 0 b 第 1 のアウターリード部
- 3 0 第 2 のリード
- 3 0 a 第 2 のインナーリード部
- 3 0 b 第 2 のアウターリード部
- 4 0 第 1 の樹脂成形体
- 4 0 a 底面
- 4 0 b 側面
- 4 0 c 凹部
- 5 0 第 2 の樹脂成形体
- 6 0 ワイヤ
- 7 0 フィラー
- 8 0 蛍光物質
- 9 0 絶縁部材

40

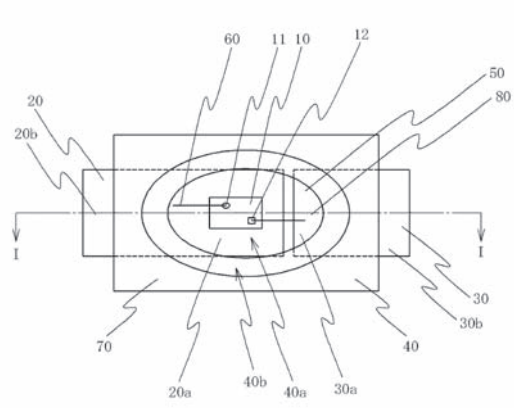
50

- 1 0 0 放熱接着剤
- 1 1 0 放熱部材
- 1 2 0 上金型
- 1 2 1 下金型
- 2 1 0 発光素子
- 2 2 0 搭載用のリードフレーム
- 2 3 0 結線用のリードフレーム
- 2 4 0 成形体
- 2 5 0 透光性封止樹脂

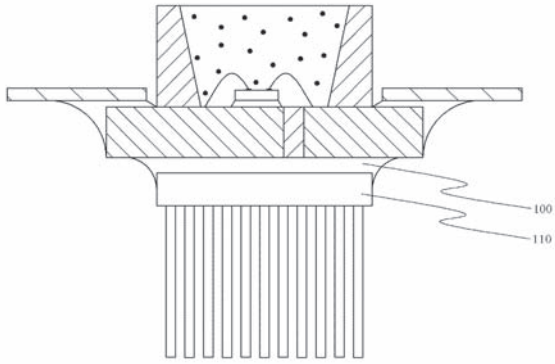
【図 1】



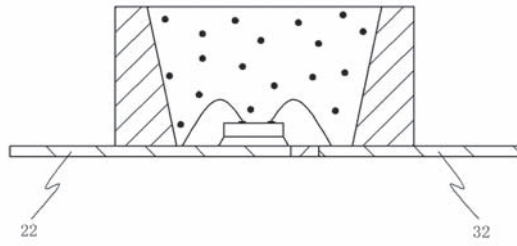
【図 2】



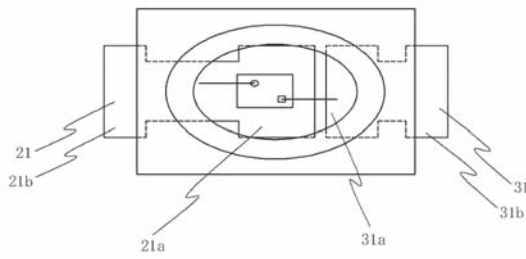
【図 3】



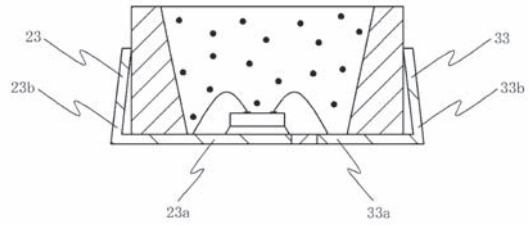
【図 5】



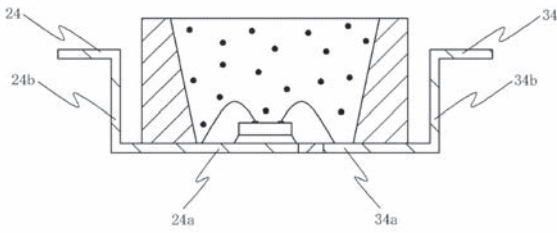
【図 4】



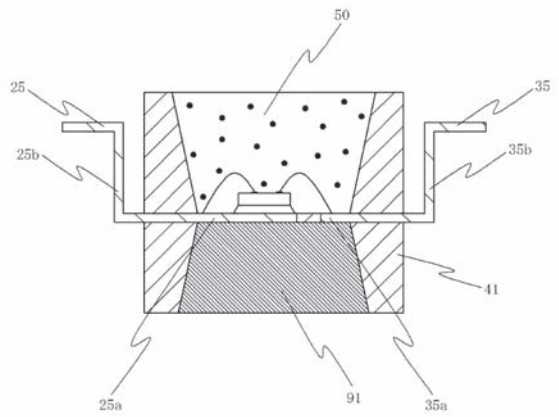
【図 6】



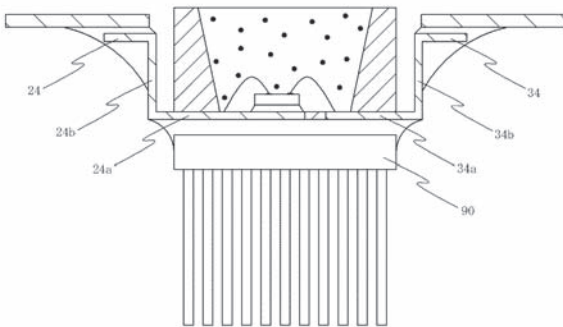
【図 7】



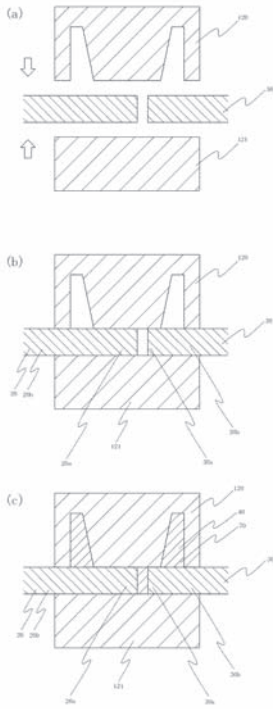
【図 9】



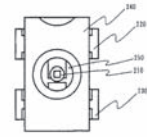
【図 8】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

