

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-21394
(P2009-21394A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------|-----------------|-------------|
| H O 1 L 33/00 (2006.01) | H O 1 L 33/00 N | 4 J 0 0 2 |
| C O 8 L 83/07 (2006.01) | C O 8 L 83/07 | 5 F 0 4 1 |
| C O 8 L 83/05 (2006.01) | C O 8 L 83/05 | |
| C O 8 K 3/22 (2006.01) | C O 8 K 3/22 | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2007-182828 (P2007-182828) | (71) 出願人 | 000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 |
| (22) 出願日 | 平成19年7月12日(2007.7.12) | (74) 代理人 | 100079382 弁理士 西藤 征彦 |
| | | (74) 代理人 | 100123928 弁理士 井▲崎▼ 愛佳 |
| | | (74) 代理人 | 100136308 弁理士 西藤 優子 |
| | | (72) 発明者 | 伊藤 久貴 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 谷口 剛史 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体発光装置

(57) 【要約】

【課題】半田耐熱性および長期の高温耐熱性に優れ、良好な光反射性を付与することのできる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物を提供する。

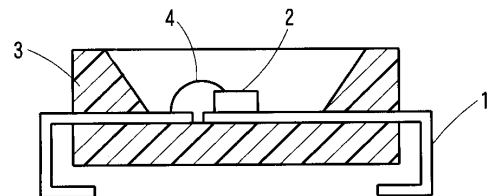
【解決手段】金属リードフレーム1上に搭載された光半導体素子2の上部を除く周囲を囲むように形成されてなる絶縁樹脂層3の形成材料となる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物である。そして、上記光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物が、下記の(A)~(C)成分を含有するものである。

(A) ビニル基およびアリル基のいずれか一方と、水素原子が、直接ケイ素原子に結合してなる構造を有する熱硬化型付加反応性シリコン樹脂。

(B) 上記(A)成分の硬化触媒としての白金系触媒。

(C) 白色顔料。

【選択図】図1



- 1 : 金属リードフレーム
- 2 : 光半導体素子
- 3 : 絶縁樹脂層

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属リードフレーム上に搭載された光半導体素子の上部を除く周囲を囲むように形成されてなる絶縁樹脂層形成材料となる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物であって、下記の(A)～(C)成分を含有することを特徴とする光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物。

(A) ビニル基およびアシル基のいずれか一方と、水素原子が、直接ケイ素原子に結合してなる構造を有する熱硬化型付加反応性シリコン樹脂。

(B) 上記(A)成分の硬化触媒としての白金系触媒。

(C) 白色顔料。

10

【請求項 2】

トランスファー成形後の 180 ± 5 における熱時硬度(ショアーA)が60以上である請求項1記載の光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物。

【請求項 3】

上記(C)成分である白色顔料が、酸化チタンである請求項1または2記載の光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物。

【請求項 4】

上記(A)～(C)成分に加えて、さらに無機質充填剤を含有する請求項1～3のいずれか一項に記載の光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物。

【請求項 5】

20

金属リードフレーム上に光半導体素子が搭載され、上記光半導体素子の上部を除く周囲を囲むように絶縁樹脂層が形成され、上記絶縁樹脂層にて囲まれた光半導体素子上部を透明樹脂硬化体にて樹脂封止されてなる光半導体発光装置であって、上記絶縁樹脂層が、請求項1～4のいずれか一項に記載の光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物を用いて形成されてなることを特徴とする光半導体発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発光素子から発する光を反射させて指向性を付与してなる、発光素子の周囲に形成される絶縁性樹脂層形成材料となる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体発光装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、発光素子を搭載してなる光半導体発光装置は、図1に示すように、金属リードフレーム1上に光半導体素子2が搭載され、上記光半導体素子2の上方を除く周囲を囲むように絶縁樹脂層3が形成されているという構成をとる。図1において、4は金属リードフレーム1上に形成された電極回路(図示せず)と光半導体素子2とを電氣的に接続するボンディングワイヤーである。

【0003】

このような光半導体発光装置では、上記絶縁樹脂層3をポリアミド樹脂(PA)等に代表される熱可塑性樹脂をインジェクション成形により成形し製造している。上記熱硬化性樹脂には、一般に白色顔料を配合し、上記光半導体素子2から発する光を反射させて指向性を付与している(特許文献1参照)。

40

【0004】

一方、高耐熱性が要求される場合には、上記絶縁樹脂層3を、焼結されたアルミナを配合したセラミック材料を用いて形成することが行われている(特許文献2参照)。

【特許文献1】特開平2002-283498号公報

【特許文献2】特開平2004-288937号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

上記セラミック材料を用いて上記絶縁樹脂層3相当部分を形成する場合、パッケージの量産性およびコスト等の観点から問題があり、さらにリフレクター（反射部）の形状再現性にも問題がある。このようなことから、上記絶縁樹脂層3としては、上記熱可塑性樹脂を用いて形成することが一般に行われている。

【0006】

しかしながら、上記絶縁樹脂層3形成材料として熱可塑性樹脂を用いる場合、鉛フリー化の影響から、上記光半導体発光装置のような表面実装型パッケージにおいては耐熱性が要求されることとなる。したがって、高温での半田実装温度での熱変形や、光半導体素子2の輝度向上に伴う素子のパワーが向上して長期にわたる高温での変色等が発生し、それに伴い、光の反射効率の低下や光半導体素子2の上方を封止する際に用いられる封止樹脂材料との密着性の低下が問題となっている。

10

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、半田耐熱性および長期の高温耐熱性に優れ、良好な光反射性を付与することのできる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体発光装置の提供をその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明は、金属リードフレーム上に搭載された光半導体素子の上部を除く周囲を囲むように形成されてなる絶縁樹脂層形成材料となる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物であって、下記の(A)～(C)成分を含有する光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物を第1の要旨とする。

20

(A) ビニル基およびアリル基のいずれか一方と、水素原子が、直接ケイ素原子に結合してなる構造を有する熱硬化型付加反応性シリコン樹脂。

(B) 上記(A)成分の硬化触媒としての白金系触媒。

(C) 白色顔料。

【0009】

また、本発明は、金属リードフレーム上に光半導体素子が搭載され、上記光半導体素子の上部を除く周囲を囲むように絶縁樹脂層が形成され、上記絶縁樹脂層にて囲まれた光半導体素子上部を透明樹脂硬化体にて樹脂封止されてなる光半導体発光装置であって、上記絶縁樹脂層が、上記光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物を用いて形成されてなる光半導体発光装置を第2の要旨とする。

30

【0010】

すなわち、本発明者らは、熱変形や変色の発生が抑制され、半田耐熱性および長期の高温耐熱性に優れた光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物を得るべく鋭意検討を重ねた。その結果、従来の熱可塑性樹脂に代えて、熱硬化性樹脂である上記特定の付加反応性シリコン樹脂を用いると、シリコン樹脂特有のSi-O結合に起因する結合エネルギーが高くなり、耐熱性や耐光性についてのマージンが高くなって黄変が抑制できるため、所期の目的が達成されることを見出し本発明に到達した。

【発明の効果】

40

【0011】

このように、本発明は、金属リードフレーム上に搭載された光半導体素子の上部を除く周囲を囲むように形成されてなる絶縁樹脂層形成材料となる光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物であって、前記特定の熱硬化型付加反応性シリコン樹脂〔(A)成分〕と、白金系触媒〔(B)成分〕と、白色顔料〔(C)成分〕を含有するものである。このため、半田耐熱性および長期の高温耐熱性に優れ、かつ良好な光反射性が実現する。したがって、上記樹脂組成物を用いて上記絶縁樹脂層を形成してなる光半導体発光装置では、良好な光の指向性が付与されることから安定した発光が得られ、その機能を十分に発揮することができる。

【0012】

50

そして、上記樹脂組成物のトランスファー成形後の 180 ± 5 における熱時硬度(シヨアーA)が60以上であると、トランスファー成形時の金型からの良好な離型性を発現することができる。

【0013】

また、上記白色顔料〔(C)成分〕として、酸化チタンを用いると、良好な分散性、化学安定性等を有することから、優れた白色度、光反射性が得られる。

【0014】

さらに、上記各成分とともに無機質充填剤を用いると、線膨張率の低減および流動性のより一層の向上が図られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の光半導体素子収納用実装パッケージ用樹脂組成物(以下「樹脂組成物」と称す)は、先に述べたように、図1に示す光半導体発光装置の、絶縁樹脂層3形成材料として用いられるものであって、特定の熱硬化型付加反応性シリコーン樹脂(A成分)と、白金系触媒(B成分)と、このA成分の硬化触媒として作用する白色顔料(C成分)と、さらに好適には、これらとともに無機質充填剤とを用いて得られるものであり、通常、ペースト状または常温(25)で液状のものを、例えば、特開2006-21788号公報に記載の方法にて用いることができる。

【0016】

上記特定の熱硬化型付加反応性シリコーン樹脂(A成分)は、一般的に、ヒドロキシル化反応を用いて硬化するものであり、ビニル基およびアシル基のいずれか一方と、水素原子が、直接ケイ素原子に結合してなる構造を有する付加反応型のシリコーン樹脂である。そして、一般に、無溶剤のシリコーン樹脂であり、いわゆる、シリコーンゲルと呼ばれているものは含まないものである。

【0017】

そして、上記特定の熱硬化型付加反応性シリコーン樹脂(A成分)として、具体的には、信越化学社製のLPS-L500シリーズ、東レダウコーニング社製のSR-7010、旭化成ワッカーシリコーン社製のH62Cや2液性のH62A/B等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。なお、本発明の樹脂組成物においては、上記A成分としてのシリコーン樹脂以外に、任意成分として、メチル基やエチル基、フェニル基等の置換基がケイ素原子に直接結合した構造のシリコーンユニットを分子内に組み込んでなるA成分や、別分子としたシリコーン樹脂を配合してもよい。

【0018】

上記白金系触媒(B成分)は、A成分のヒドロキシル化反応を促進するための硬化触媒として用いられるものであり、例えば、塩化白金酸、白金-ジビニルテトラメチルジシロキサン錯体、白金-シクロビニルメチルシロキサン錯体、白金-カルボニルメチル錯体、白金オクチルアルデヒド/オクタノール錯体等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0019】

上記白金系触媒(B成分)の含有量は、硬化触媒として作用する量であれば特に限定されるものではないが、例えば、上記特定の熱硬化型付加反応性シリコーン樹脂(A成分)100重量部(以下「部」と略す)に対して0.0001~0.8部の割合に設定することが好ましく、なかでも、硬化性と着色性の観点から0.001~0.5部の範囲に設定することが特に好ましい。

【0020】

上記A成分およびB成分とともに用いられる白色顔料(C成分)は、無機系の白色顔料である、酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛、鉛白、カオリン、炭酸カルシウム、酸化ジルコニウム等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。なかでも、優れた白色度、光反射性が大きく隠蔽力と着色力、高度な分散性、優れた耐候性、極めて優れた化学安定性等の特性を備えた酸化チタンを用いることが特に好ましい。さらに

10

20

30

40

50

そのなかでも、流動性および遮光性という観点から、酸化チタンとして平均粒径が0.05 ~ 1.0 μm のものをを用いることがより好ましい。なお、上記平均粒径は、例えば、レーザー回折散乱式粒度分布計を用いて測定することができる。

【0021】

上記白色顔料（C成分）の含有量は、上記特定の熱硬化型付加反応性シリコン樹脂（A成分）100部に対して10 ~ 150部の割合に設定することが好ましく、なかでも、着色性および反射性の観点から10 ~ 50部の範囲に設定することが特に好ましい。

【0022】

そして、本発明の樹脂組成物では、線膨張率の低減および流動性の向上を目的に、上記A ~ C成分に加えて無機質充填剤を用いることができる。上記無機質充填剤としては、特に限定するものではなく従来公知の各種充填剤があげられ、例えば、石英ガラス粉末、タルク、熔融シリカ粉末や結晶性シリカ粉末等のシリカ粉末、アルミナ粉末、窒化アルミニウム粉末、窒化ケイ素粉末等があげられる。なかでも、線膨張率の低減等の観点から、シリカ粉末を用いることが好ましく、特に高充填性および高流動性という観点から、球状熔融シリカ粉末を用いることが好ましい。そのなかでも、平均粒径5 ~ 60 μm の範囲、特に好ましくは15 ~ 45 μm の範囲のものをを用いることが好ましい。上記平均粒径は、例えば、レーザー回折散乱式粒度分布計を用いて測定することができる。

10

【0023】

上記無機質充填剤の含有量は、上記白色顔料（C成分）と無機質充填剤との合計含有量が、樹脂組成物全体の5 ~ 90重量%となるよう設定することが好ましく、より好ましくは線膨張率の低下および流動性の確保という観点から、10 ~ 80重量%に設定することである。

20

【0024】

さらに、本発明の樹脂組成物には、上記A ~ C成分および無機質充填剤以外に、必要に応じて、劣化防止剤、変性剤、脱泡剤、レベリング剤、離型剤等の各種添加剤を適宜配合することができる。

【0025】

上記劣化防止剤としては、例えば、フェノール系化合物、アミン系化合物、有機硫黄系化合物、ホスフィン系化合物等の従来から公知の劣化防止剤があげられる。上記変性剤としては、例えば、グリコール類、シリコン類、アルコール類等の従来から公知の変性剤があげられる。また、上記脱泡剤としては、例えば、シリコン系等の従来公知の脱泡剤があげられる。

30

【0026】

本発明の樹脂組成物は、例えば、つぎのようにして製造することができる。すなわち、上記A ~ C成分および無機質充填剤ならびに必要に応じて配合される各種添加剤を適宜配合した後、これを混練機を用いて混練して熔融混合し、ついで、これを室温まで冷却してペースト状に製造することができる。

【0027】

このようにして得られる樹脂組成物では、トランスファー成形後の 180 ± 5 における熱時硬度（ショアーA）が60以上を示すものであることが好ましく、より好ましくは70以上を示すものである。このような熱時硬化の特性を備えた樹脂組成物を用いることにより、トランスファー成形時の良好な離型性を発現することができる。なお、上記熱時硬度（ショアーA）は、具体的には、所定硬化条件下（例えば、 180×10 分間）、トランスファー成形により厚み5mmの硬化体を作製し、この硬化体の 180 ± 5 における熱時硬度（ショアーA）をショアーA硬度計を用いて測定される。

40

【0028】

本発明の樹脂組成物を用いてなる光半導体発光装置は、つぎのようにして製造される。すなわち、光半導体素子を搭載した金属リードフレームを準備し、これをトランスファー成形機の金型内に設置して上記樹脂組成物を用いてトランスファー成形により絶縁樹脂層を形成する。このようにして図1に示すように、金属リードフレーム1上に光半導体素子

50

2が搭載され、上記光半導体素子2の上方を除く周囲を囲むように絶縁樹脂層3が形成されたユニットが作製される。

【0029】

そして、一般に、上記金属リードフレーム1上に搭載された光半導体素子2の上方の絶縁樹脂層3にて囲まれた凹部空間に、さらに透明樹脂が充填され、樹脂封止される。上記透明樹脂としては、特に限定するものではなく、従来から使用されている、例えば、透明エポキシ樹脂等が用いられる。このようにして光半導体発光装置が得られる。

【0030】

つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。ただし、本発明は、これら実施例に限定されるものではない。

10

【実施例】

【0031】

まず、樹脂組成物の作製に先立って下記に示す各成分を準備した。

【0032】

〔シリコーン樹脂a〕

旭化成ワッカーシリコーン社製、H62C（なお、この製品中には、硬化触媒である白金系触媒が配合されている）

【0033】

〔シリコーンゲルb〕

東レダウコーニング社製、一液性シリコーンゲル、JCR-6109

20

【0034】

〔熱可塑性樹脂〕

ソルベードバンストポリマー社製、Tモデル AS-4133（ポリフタルアミド）

【0035】

〔酸化チタン〕

アナターゼ型、平均粒径0.15 μ m（堺化学社製、A-110）

【0036】

〔シリカ粉末〕

球状溶融シリカ、平均粒径23 μ m

【0037】

30

〔実施例1～5、比較例1～3〕

後記の表1～表2に示す各成分を同表に示す割合で溶融混合した後、ついで、室温まで冷却してペースト状の組成物を作製した。

【0038】

このようにして得られた実施例および比較例の樹脂組成物を用いて、下記の方法にしたがって各種特性評価を行った。その結果を後記の表1～表2に併せて示す。

【0039】

〔熱時硬度〕

樹脂組成物（比較例1を除く）を用いて、トランスファー成形（180 \times 10分間）により厚み5mmの試験片を作製し、この試験体の180における熱時硬度（ショアーA）をショアーA硬度計（上島製作所社製、HD-103N）を用いて測定した。

40

【0040】

〔260リフロア後のイエローインデックス〕

樹脂組成物を用いて、トランスファー成形（180 \times 10分間）により厚み1mmの円板（直径50mm）を作製し、これを特定の赤外線（IR）温度プロファイルを有するIRリフロア炉内（Malcom社製、RDT-1）に投入して260に曝される時間が10秒間となるプロセスを3回繰り返した。その後の常温（25）における表面のイエローインデックスをカラーコンピューターにて計測し、Y値を示した。なお、比較例1においては、公知の射出成形機を用いて金型温度100で、射出温度320にて注入、成形することにより厚み5mmのダンベル（長さ150mm）を作製した。

50

【 0 0 4 1 】

【 1 5 0 耐熱保管のイエローインデックス 】

樹脂組成物を用いて、トランスファー成形（180 × 10分間）により厚み1mmの円板（直径50mm）を作製し、これを150のオープン内に1000時間放置した。その後の常温（25）における表面のイエローインデックスをカラーコンピューターにて計測し、Y値を示した。なお、比較例1においては、公知の射出成形機を用いて金型温度100で、射出温度320にて注入，成形することにより厚み5mmのダンベル（長さ150mm）を作製した。

【 0 0 4 2 】

【 表 1 】

10

(部)

| | 実 施 例 | | | | |
|----------------------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| シリコーン樹脂 a | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 酸化チタン | 50 | 10 | 15 | 150 | 180 |
| シリカ粉末 | 10 | 20 | 10 | 10 | 180 |
| 酸化チタン含有量（重量％） | 31 | 8 | 12 | 58 | 39 |
| シリカ粉末含有量（重量％） | 6 | 15 | 8 | 4 | 39 |
| 熱時硬度（ショアーA） | 84 | 62 | 72 | 90 | 92 |
| 260℃リフロー後のイエローインデックス | 5 | 7 | 6 | 4 | 5 |
| 150℃耐熱保管のイエローインデックス | 8 | 9 | 8 | 6 | 9 |

20

30

【 0 0 4 3 】

【表 2】

(部)

| | 比較例 | | |
|----------------------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 |
| シリコーンゲルb | — | 100 | 100 |
| 熱可塑性樹脂 | 100 | — | — |
| 酸化チタン | — | 50 | 150 |
| シリカ粉末 | — | 10 | 10 |
| 酸化チタン含有量(重量%) | — | 31 | 58 |
| シリカ粉末含有量(重量%) | — | 6 | 4 |
| 熱時硬度(ショアーA) | — | 37 | 42 |
| 260℃リフロー後のイエローインデックス | 18 | 10 | 10 |
| 150℃耐熱保管のイエローインデックス | 15 | 9 | 9 |

10

20

【0044】

上記結果から、実施例品は、いずれも熱時硬度が高く、しかも260℃リフロー後のイエローインデックスおよび150℃耐熱保管のイエローインデックスともに、10未満の低い値であり、半田耐熱性および長期の高温耐熱性に優れたものであることがわかる。

【0045】

これに対して、熱可塑性樹脂を用いた比較例1は、260℃リフロー後のイエローインデックスおよび150℃耐熱保管のイエローインデックスの双方とも非常に高い値を示すものであった。また、本発明の特定の熱硬化型付加反応性シリコーン樹脂以外のシリコーンゲルを用いた比較例2,3品は、150℃耐熱保管のイエローインデックスは実施例品と略同等であったが、熱時硬度が著しく低く、かつ260℃リフロー後のイエローインデックスが実施例品に比べて若干高かった。

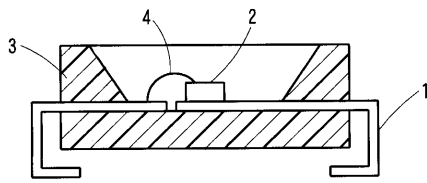
30

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】光半導体発光装置の構成を模式的に示す断面図である。

【 図 1 】



- 1 : 金属リードフレーム
- 2 : 光半導体素子
- 3 : 絶縁樹脂層

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 CP04W CP14X DE137 DE196 FD097 FD156 GQ05
5F041 AA03 AA43 AA44 DA03 DA12 DA17 DA32 DA36 DB09