

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年6月11日(11.06.2015)



(10) 国際公開番号

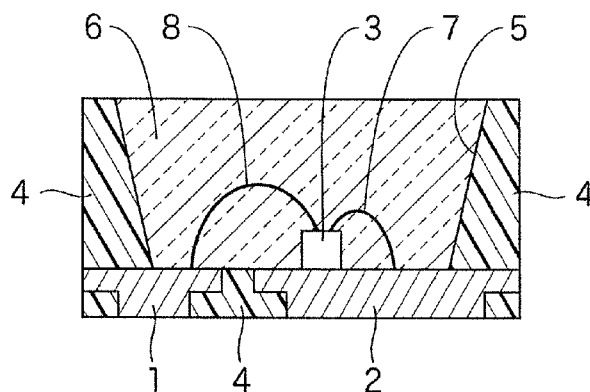
WO 2015/083576 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/60 (2010.01) C08L 101/00 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01) H01L 33/62 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081035
- (22) 国際出願日: 2014年11月25日(25.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-251258 2013年12月4日(04.12.2013) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 深道 佑一(FUKAMICHI Yuichi); 〒5678680 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 Osaka (JP). 福家 一浩(FUKE Kazuhiro); 〒5678680 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 Osaka (JP). 馬場 俊和(BABA Toshikazu); 〒5678680 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 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 西藤 征彦, 外(SAITOH Yukihiko et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町2丁目2番7号 シティ・コーポ南森町802 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HEAT-CURABLE RESIN COMPOSITION FOR OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE, LEAD FRAME FOR OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE AND OBTAINED USING SAME, AND OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体装置用リードフレーム、ならびに光半導体装置



(57) Abstract: In the present invention, in an optical semiconductor device provided with a metal lead frame and a reflector formed in a manner so as to encircle the periphery of an optical semiconductor element for wavelengths of 350-410 nm mounted on the metal lead frame, the material forming the reflector is a heat-curable resin composition for an optical semiconductor device and containing a heat-curable resin (A) and a white pigment (B) consisting of zirconium oxide. As a result, the formed reflector exerts high optical reflectance at the specific wavelength region of 350-410nm, and the heat-curable resin composition can be easily formed in a variety of shapes.

(57) 要約: 本発明は、金属リードフレームと、その金属リードフレームに搭載された波長350～410nmの光半導体素子の周囲を囲うように形成されるリフレクタを備えた光半導体装置において、上記リフレクタの形成材料が、熱硬化性樹脂(A)および酸化ジルコニウムのみからなる白色顔料(B)を含有する光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物からなる。このため、形成されるリフレクタは、350～410nmという特定の波長領域に対して高い光反射率を発揮するとともに、上記熱硬化性樹脂組成物は様々な形状に容易に形成することが可能となる。



WO 2015/083576 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体装置用リードフレーム、ならびに光半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子から発する波長350～410nmの光を反射させる、リフレクタ（反射部）の形成材料となる光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体装置用リードフレーム、ならびに光半導体装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、紫外線（UV）領域の光を発する発光素子を搭載してなる光半導体装置においては、その発光素子からの光を反射させるためのリフレクタとしては、セラミック材料が用いられてきた。

[0003] 一方、このような光半導体装置において、上記UV領域のような特定波長領域の光を発する発光素子以外の発光素子を搭載してなる光半導体装置では、近年、上記リフレクタを、エポキシ樹脂等に代表される熱硬化性樹脂を用いて、例えば、トランスファー成形等により成形し製造している。そして、上記熱硬化性樹脂には、従来から白色顔料として酸化チタンを配合し、上記光半導体素子から発する光を反射させている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-258845号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記UV領域のような特定波長領域の光を発する発光素子を搭載してなる光半導体装置において、白色顔料として酸化チタンを配合した熱硬化性樹脂

をリフレクタ材料として用いた場合、上記光に対する光反射率が低く、かつフォトクロミズムにより暗青色に着色するという問題が生じることから、先に述べたように、リフレクタ材料としてセラミックを用いるしかなかった。

[0006] しかしながら、上記のようにUV領域リフレクタ材料としてセラミックを用いた場合、当然ながらその材料特性から様々な形状に付与することが困難であり、しかも上記セラミック材料からなるリフレクタでは、通常、上記波長領域の光に対する光反射率が90%を超えるものではなく、セラミック材料に代わるリフレクタ材料、とりわけ各種成形方法により様々な形状に作製することのできる有機系のリフレクタ材料が強く要望されている。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、350～410nmという特定の波長領域に対して高い光反射率を発揮し、かつ様々な形状に容易に形成可能な有機系材料である光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物およびそれを用いて得られる光半導体装置用リードフレーム、ならびに光半導体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] 上記目的を達成するために、本発明は、波長350～410nmの発光素子を備えた光半導体装置のリフレクタ形成材料として用いられる光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物であって、下記の(A)および(B)を含有する光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を第1の要旨とする。

(A) 熱硬化性樹脂。

(B) 酸化ジルコニウムのみからなる白色顔料。

[0009] そして、本発明は、厚み方向の片面のみに光半導体素子を搭載するための板状の光半導体装置用リードフレームであって、互いに隙間を隔てて配置される複数のプレート部を備えるとともに、上記隙間に、上記第1の要旨の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を用いて充填し、硬化してなるリフレクタが形成されてなる光半導体装置用リードフレームを第2の要旨とする。また、本発明は、光半導体素子搭載領域を備え、それ自体の少なくとも一部で素子搭載領域の周囲を囲んだ状態でリフレクタが形成されてなる立体状の光半

導体装置用リードフレームであって、上記リフレクタが、上記第1の要旨の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を用いて形成されてなる光半導体装置用リードフレームを第3の要旨とする。

[0010] さらに、本発明は、その片面に発光素子を搭載するための素子搭載領域を有するプレート部が、互いに隙間を隔てて配置され、上記素子搭載領域の所定位置に波長350～410nmの発光素子が搭載されてなる光半導体装置であって、上記隙間に、上記第1の要旨の半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を用いて充填し、硬化してなるリフレクタに形成されてなる光半導体装置を第4の要旨とする。また、本発明は、発光素子搭載領域を備え、それ自体の少なくとも一部で素子搭載領域の周囲を囲んだ状態でリフレクタが形成されてなる光半導体装置用リードフレームの所定位置に波長350～410nmの発光素子が搭載されてなる光半導体装置であって、上記リフレクタが、上記第1の要旨の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を用いて形成されてなる光半導体装置を第5の要旨とする。

[0011] 本発明者らは、従来のセラミック材料に代わる、近紫外～紫外線の特定波長領域において高い光反射率を備えた光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を得るべく鋭意検討を重ねた。その結果、リフレクタ材料において、各種白色顔料の中でも、酸化ジルコニウムを用いると、所期の目的が達成されることを突き止めた。すなわち、本発明者らは、研究を重ねた結果、上記酸化ジルコニウムが近紫外～紫外線領域である波長350～410nmにおいて光吸収を示さないという特性を備えているという知見を得た。この知見に基づき更に研究を重ねた結果、白色顔料として酸化ジルコニウムのみを用いると、特定波長領域である350～410nmの光に対して高い光反射率を発揮することが可能となり、従来のセラミック材料に代わる優れたリフレクタ形成材料となりうることを見出したのである。

発明の効果

[0012] このように、本発明は、波長350～410nmの発光素子を備えた光半導体装置のリフレクタ形成材料として用いられる光半導体装置用熱硬化性樹

脂組成物であって、前記熱硬化性樹脂（Ａ）と、酸化ジルコニウムのみからなる白色顔料（Ｂ）とを含有する。このため、上記特定波長領域の光に対して高い光反射率を備えるようになる。したがって、従来のセラミック材料に代わるリフレクタ形成材料として有用であり、上記熱硬化性樹脂組成物を用いることにより各種リフレクタ形状の形成が容易となり、しかも信頼性の高い光半導体装置が得られる。

[0013] さらに、無機質充填剤（Ｃ）を用いると、線膨張係数を低下させるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]光半導体装置の構成を模式的に示す断面図である。

[図2]光半導体装置の他の構成を模式的に示す平面図である。

[図3]上記光半導体装置の他の構成を模式的に示す平面図のX-X' 矢視断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物（以下、「熱硬化性樹脂組成物」ともいう）は、例えば、後述の図1に示す光半導体装置あるいは図2および図3に示す光半導体装置の、リフレクタ形成材料として用いられるものであって、熱硬化性樹脂（Ａ成分）と、特定の白色顔料（Ｂ成分）とを用いて得られるものであり、通常、液状、シート状、あるいは粉末状、もしくはその粉末を打錠したタブレット状にしてリフレクタ形成材料に供される。そして、本発明の熱硬化性樹脂組成物は、近紫外～紫外線領域である波長350～410nmの光を発する発光素子を備えた光半導体装置におけるリフレクタの形成材料を対象とする。

[0016] 〈Ａ：熱硬化性樹脂〉

上記熱硬化性樹脂（Ａ成分）としては、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等があげられる。これらは単独でもしくは併せて用いられる。

[0017] 上記エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、フェ

ノールノボラック型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、モノグリシジルイソシアヌレート、ジグリシジルイソシアヌレート、トリグリシジルイソシアヌレート、ヒダントインエポキシ樹脂等の含窒素環エポキシ樹脂、水素添加ビスフェノールA型エポキシ樹脂、水素添加ビスフェノールF型エポキシ樹脂、脂肪族系エポキシ樹脂、シリコーン変性エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、アルキル置換ビスフェノール等のジグリシジルエーテル、ジアミノジフェニルメタンおよびイソシアヌル酸等のポリアミンとエピクロルヒドリンとの反応により得られるグリシジルアミン型エポキシ樹脂、オレフィン結合を過酢酸等の過酸で酸化して得られる線状脂肪族および脂環式エポキシ樹脂、低吸水性硬化体タイプの主流であるビフェニル型エポキシ樹脂、ジシクロ環型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。これらエポキシ樹脂の中でも、透明性および耐変色性に優れるという点から、脂環式エポキシ樹脂や、トリグリシジルイソシアヌレート等のイソシアヌル環構造を有するものを単独でもしくは併せて用いることが好ましい。同様の理由から、フタル酸、テトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、メチルテトラヒドロフタル酸、ナジック酸、メチルナジック酸等のジカルボン酸のジグリシジルエステルも好適である。また、芳香環が水素化された脂環式構造を有する核水素化トリメリット酸、核水素化ピロメリット酸等のグリシジルエステル等もあげられる。

[0018] 上記エポキシ樹脂としては、常温で固形であっても液状であってもよいが、一般に、使用するエポキシ樹脂の平均エポキシ当量が90～1000のものが好ましく、また、固形の場合には、取り扱い性の利便性の観点から、軟化点が50～160℃のものが好ましい。すなわち、エポキシ当量が小さすぎると、熱硬化性樹脂組成物硬化物が脆くなる場合がある。また、エポキシ当量が大きすぎると、熱硬化性樹脂組成物硬化物のガラス転移温度（T_g）が低くなる傾向がみられるからである。

[0019] 熱硬化性樹脂（A成分）として上記エポキシ樹脂を用いる際には、通常、

硬化剤が用いられる。上記硬化剤としては、例えば、酸無水物系硬化剤、イソシアヌル酸誘導体系硬化剤等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。これらのなかでも、耐熱性および耐光性の観点から、酸無水物系硬化剤を用いることが好ましい。

[0020] 上記酸無水物系硬化剤としては、例えば、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水コハク酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、ナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、およびその核水素化物、ヘキサヒドロ無水フタル酸、3-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、3-メチルテトラヒドロ無水フタル酸、4-メチルテトラヒドロ無水フタル酸、無水メチルナジック酸、シクロヘキサ-1, 2, 3-トリカルボン酸-2, 3-無水物、およびその位置異性体、シクロヘキサ-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸-3, 4-無水物、およびその位置異性体、無水ナジック酸、無水グルタル酸、無水ジメチルグルタル酸、無水ジエチルグルタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。また、飽和脂肪鎖骨格、不飽和脂肪鎖骨格、またはシリコーン骨格の末端基、ないし、側鎖としてこれら酸無水物を有するオリゴマーも単独で、もしくは2種以上併せて、および、上記酸無水物と併せて用いることができる。これら酸無水物系硬化剤の中でも、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、3-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、3-メチルテトラヒドロ無水フタル酸、4-メチルテトラヒドロ無水フタル酸を用いることが好ましい。さらに、酸無水物系硬化剤としては、無色ないし淡黄色の酸無水物系硬化剤が好ましい。また、上記酸無水物の加水分解物であるカルボン酸を併用してもよい。

[0021] また、上記イソシアヌル酸誘導体系硬化剤としては、例えば、1, 3, 5-トリス（1-カルボキシメチル）イソシアヌレート、1, 3, 5-トリス（2-カルボキシエチル）イソシアヌレート、1, 3, 5-トリス（3-カ

ルボキシプロピル) イソシアヌレート、1, 3-ビス(2-カルボキシエチル) イソシアヌレート等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。さらに、イソシアヌル酸誘導体系硬化剤としては、無色ないし淡黄色の硬化剤が好ましい。

[0022] ここで、上記エポキシ系樹脂と上記硬化剤との配合割合は、エポキシ系樹脂中のエポキシ基1当量に対して、硬化剤中におけるエポキシ基と反応可能な活性基(酸無水基あるいはカルボキシ基)が0.3~1.3当量となるよう設定することが好ましく、より好ましくは0.5~1.1当量である。すなわち、活性基が少なすぎると、熱硬化性樹脂組成物の硬化速度が遅くなるとともに、その硬化物のガラス転移温度(T_g)が低くなる傾向がみられ、活性基が多すぎると耐湿性が低下する傾向がみられるからである。

[0023] また、その目的および用途に応じて、上述の上記酸無水物系硬化剤およびイソシアヌル酸誘導体系硬化剤以外の他のエポキシ樹脂系硬化剤、例えば、フェノール系硬化剤、アミン系硬化剤、上記酸無水物系硬化剤をアルコールで部分エステル化したもの等の硬化剤を、単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。なお、これら硬化剤を用いる場合においても、その配合割合は、上述のエポキシ樹脂と硬化剤との配合割合(当量比)に準じればよい。

[0024] つぎに、上記熱硬化性樹脂(A成分)として上記シリコーン樹脂を用いる場合について述べる。上記シリコーン樹脂としては、少なくとも触媒を含有し、具体的には、触媒およびシリコーン樹脂を含有する。上記触媒は、例えば、シリコーン樹脂の反応を促進させてシリコーン樹脂を硬化させる硬化触媒であって、好ましくは、後述するシリコーン樹脂のヒドロシリル化反応を促進させてシリコーン樹脂をヒドロシリル付加により硬化させるヒドロシリル化触媒である。そして、上記触媒は、遷移金属を含有し、上記遷移金属としては、例えば、白金、パラジウム、ロジウム等の白金族元素、好ましくは、白金があげられる。具体的には、触媒としては、触媒が白金を含有する場合には、例えば、白金黒、塩化白金、塩化白金酸等の無機白金、例えば、白

金－オレフィン錯体、白金－カルボニル錯体、白金－アセチルアセテート等の白金錯体等があげられ、好ましくは、白金錯体があげられる。より具体的には、白金錯体としては、例えば、白金－ビニルシロキサン錯体、白金－テトラメチルジビニルジシロキサン錯体、白金－カルボニルシクロビニルメチルシロキサン錯体、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－オクタナル／オクタノール錯体等があげられる。なお、上記触媒は、後述のシリコーン樹脂と区別して配合される態様や、シリコーン樹脂を構成する成分としてシリコーン樹脂に含有される態様がある。

[0025] 上記触媒中の遷移金属の含有割合（濃度）は、シリコーン樹脂全体に対して、質量基準で、好ましくは0.1～500ppm、より好ましくは0.15～100ppm、さらに好ましくは0.2～50ppm、特に好ましくは0.3～10ppmである。

[0026] 上記シリコーン樹脂は、触媒によって反応が促進されて硬化する硬化性シリコーン樹脂であって、例えば、1段階硬化型シリコーン樹脂、2段階硬化型シリコーン樹脂等の熱硬化性シリコーン樹脂等があげられる。

[0027] 上記2段階硬化型シリコーン樹脂は、2段階の反応機構を有しており、1段階目の反応でBステージ化（半硬化）し、2段階目の反応でCステージ化（完全硬化）する熱硬化性シリコーン樹脂である。なお、上記Bステージとは、熱硬化性シリコーン樹脂が、溶剤に可溶なAステージと、完全硬化したCステージとの間の状態であって、硬化およびゲル化がわずかに進行し、溶剤に膨潤するが完全に溶解せず、加熱によって軟化するが溶融しない状態である。

[0028] 上記1段階硬化型シリコーン樹脂は、1段階の反応機構を有しており、1段階目の反応で完全硬化する熱硬化性シリコーン樹脂である。上記1段階硬化型シリコーン樹脂としては、例えば、特開2012-124428号公報に開示された付加反応硬化型ポリオルガノポリシロキサンがあげられる。具体的には、付加反応硬化型ポリオルガノポリシロキサンは、例えば、エチレ

ン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物およびヒドロシリル基含有ケイ素化合物を含有する。

[0029] 上記エチレン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物として、例えば、分子内に2個以上のビニル基を有するビニル基含有ポリオルガノシロキサン、好ましくは、両末端ビニルポリジメチルシロキサンがあげられる。

[0030] 上記ヒドロシリル基含有ケイ素化合物として、例えば、分子内に2個以上のヒドロシリル基を有するヒドロシリル基含有ポリオルガノシロキサン、好ましくは、両末端ヒドロシリルポリジメチルシロキサン、両末端トリメチルシリル封鎖メチルヒドロシロキサージメチルシロキサンコポリマー等があげられる。

[0031] 上記2段階硬化型シリコーン樹脂としては、例えば、縮合反応と付加反応との2つの反応系を有する縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂等があげられる。このような縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂は、触媒を含有しており、例えば、シラノール両末端ポリシロキサン、アルケニル基含有トリアルコキシシラン、オルガノハイドロジェンポリシロキサン、縮合触媒およびヒドロシリル化触媒を含有する第1の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、シラノール基両末端ポリシロキサン、エチレン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物、エチレン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物、オルガノハイドロジェンポリシロキサン、縮合触媒およびヒドロシリル化触媒を含有する第2の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、両末端シラノール型シリコーンオイル、アルケニル基含有ジアルコキシアルキルシラン、オルガノハイドロジェンポリシロキサン、縮合触媒およびヒドロシリル化触媒を含有する第3の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、1分子中に少なくとも2個のアルケニルシリル基を有するオルガノポリシロキサン、1分子中に少なくとも2個のヒドロシリル基を有するオルガノポリシロキサン、ヒドロシリル化触媒および硬化遅延剤を含有する第4

の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、少なくとも2つのエチレン系不飽和炭化水素基と少なくとも2つのヒドロシリル基とを1分子中に併有する第1オルガノポリシロキサン、エチレン系不飽和炭化水素基を含まず、少なくとも2つのヒドロシリル基を1分子中に有する第2オルガノポリシロキサン、ヒドロシリル化触媒およびヒドロシリル化抑制剤を含有する第5の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、少なくとも2つのエチレン系不飽和炭化水素基と少なくとも2つのシラノール基とを1分子中に併有する第1オルガノポリシロキサン、エチレン系不飽和炭化水素基を含まず、少なくとも2つのヒドロシリル基を1分子中に有する第2オルガノポリシロキサン、ヒドロシリル化抑制剤、および、ヒドロシリル化触媒を含有する第6の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、ケイ素化合物、および、ホウ素化合物またはアルミニウム化合物を含有する第7の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂、

例えば、ポリアルミノシロキサンおよびシランカップリング剤を含有する第8の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂等があげられる。

これら縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂は、単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

[0032] 上記縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂としては、好ましくは、上記第2の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂があげられ、具体的には、特開2010-265436号公報等に詳細に記載されており、例えば、シラノール基両末端ポリジメチルシロキサン、ビニルトリメトキシシラン、(3-グリシドキシプロピル)トリメトキシシラン、ジメチルポリシロキサン-*c o*-メチルハイドロジェンポリシロキサン、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび白金-カルボニル錯体を含有する。具体的には、上記第2の縮合反応・付加反応硬化型シリコーン樹脂を調製するには、例えば、まず、縮合原料であるエチレン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物およびエチレ

ン系不飽和炭化水素基含有ケイ素化合物と、縮合触媒とを一度に加え、ついで、付加原料であるオルガノハイドロジェンポリシロキサンを加え、その後、ヒドロシリル化触媒（付加触媒）を加えることにより調製することができる。

[0033] 〈B：特定の白色顔料〉

本発明においては、白色顔料が、酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）のみからなることを特徴とする。すなわち、本発明では、白色顔料としては、実質的に酸化ジルコニウムのみから構成されるものであり、従来のように、有機系リフレクタ材料に使用される酸化チタンや酸化亜鉛等の他の白色顔料を使用しないことを特徴とする。上記酸化ジルコニウムとしては、流動性等の観点から、平均粒径が $0.01 \sim 50 \mu m$ のものをを用いることが好ましく、特に好ましくは $0.1 \sim 20 \mu m$ である。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。

[0034] 上記酸化ジルコニウム（B成分）の含有割合は、熱硬化性樹脂組成物全体に対して、好ましくは $2 \sim 30$ 体積％であり、より好ましくは $5 \sim 30$ 体積％である。すなわち、B成分の含有割合が少なすぎると、十分な光反射性が得られ難くなる傾向がみられる。B成分の含有割合が多すぎると、著しい増粘により混練等での熱硬化性樹脂組成物の作製に関して困難が生じる可能性がみられるからである。

[0035] 〈C：無機質充填剤〉

さらに、本発明においては、上記AおよびB成分とともに無機質充填剤（C成分）を用いることができる。上記無機質充填剤（C成分）としては、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。中でも、線膨張係数の低減等の観点から、熔融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、熔融球状シリカ粉末を用いることが好ましい。なお、無機質充填剤（C成分）は、上記特定の白色顔料（B成分）を除く。上記無機質充填剤（C成分）の粒径およ

びその分布に関しては、上記特定の白色顔料（B成分）の粒径およびその分布との組み合わせを、熱硬化性樹脂組成物をトランスファー成形等により成形する際のバリ等が最も低減するように配慮することが好ましい。具体的には、無機質充填剤（C成分）の平均粒径は、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ であることが好ましく、特に好ましくは $10 \sim 80 \mu\text{m}$ である。なお、上記平均粒径は、前述と同様、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。

[0036] そして、上記無機質充填剤（C成分）の含有割合においては、上記特定の白色顔料（B成分）と無機質充填剤（C成分）の合計の含有割合が、熱硬化性樹脂組成物全体の $75 \sim 90$ 体積%となるように設定することが好ましい。特に好ましくは $75 \sim 85$ 体積%である。すなわち、上記合計の含有割合が少なすぎると、成形時に反りが発生する等の問題が生じる傾向がみられる。また、合計の含有割合が多すぎると、配合成分を混練する際、混練機に多大な負荷がかかり、混練が不可能となる傾向がみられ、結果、成形材料である熱硬化性樹脂組成物を作製することが困難となる傾向がみられる。

[0037] さらに、上記特定の白色顔料（B成分）と無機質充填剤（C成分）を併用する場合の両者の混合割合は、初期光反射率の観点から、体積比で、 $(B成分) / (C成分) = 0.028 \sim 1.0$ であることが好ましく、特に好ましくは $0.033 \sim 0.50$ である。すなわち、B成分とC成分の混合割合が、上記範囲を外れ、体積比が小さすぎると、エポキシ樹脂組成物の初期光反射率が低下する傾向がみられ、体積比が大きすぎると、エポキシ樹脂組成物の熔融粘度が上昇して混練が困難になる傾向がみられる。

[0038] 〈他の添加剤〉

そして、本発明の熱硬化性樹脂組成物には、上記AおよびB成分、およびC成分以外に、必要に応じて、硬化促進剤、離型剤、シラン化合物を配合することができる。さらには、変性剤（可塑剤）、酸化防止剤、難燃剤、消泡剤、レベリング剤、紫外線吸収剤等の各種添加剤を適宜配合することができる。

[0039] 上記硬化促進剤としては、例えば、1, 8-ジアザービスクロ [5. 4. 0] ウンデセン-7、トリエチレンジアミン、トリ-2, 4, 6-ジメチルアミノメチルフェノール、N, N-ジメチルベンジルアミン、N, N-ジメチルアミノベンゼン、N, N-ジメチルアミノシクロヘキサン等の3級アミン類、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール類、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフルオロボレート、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムブロマイド、テトラフェニルホスホニウムブロマイド、メチルトリブチルホスホニウムジメチルホスホエート、テトラフェニルホスホニウム-*o*, *o*-ジエチルホスホロジチオエート、テトラ-*n*-ブチルホスホニウム-*o*, *o*-ジエチルホスホロジチオエート等のリン化合物、1, 8-ジアザービスクロ [5. 4. 0] ウンデセン-7、トリエチレンジアンモニウム・オクチルカルボキシレート等の4級アンモニウム塩、有機金属塩類、およびこれらの誘導体等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。これら硬化促進剤の中では、3級アミン類、イミダゾール類、リン化合物を用いることが好ましい。その中でも、着色度が少なく、透明で強靱な硬化物を得るためには、リン化合物を用いることが特に好ましい。

[0040] 上記硬化促進剤の含有量は、上記特定の熱硬化性樹脂（A成分）に対して0.001～8.0重量％に設定することが好ましく、より好ましくは0.01～5重量％である。すなわち、硬化促進剤の含有量が少なすぎると、十分な硬化促進効果を得られない場合があり、また硬化促進剤の含有量が多すぎると、得られる硬化物に変色が生じる傾向がみられるからである。

[0041] 上記離型剤としては、各種離型剤が用いられるが、中でもエーテル結合を有する離型剤を用いることが好ましく、例えば、下記の一般式（1）で表される構造式を備えた離型剤があげられる。

[0042] $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_3)_k \cdot \text{CH}_2\text{O} (\text{CHR}_m \cdot \text{CHR}_n \cdot \text{O})_x \cdot \text{H} \cdots (1)$

[式(1)中、 R_m , R_n は水素原子または一価のアルキル基であり、両者は互いに同じであっても異なってもよい。また、 k は1～100の正数であり、 x は1～100の正数である。]

[0043] 上記式(1)において、 R_m , R_n は水素原子または一価のアルキル基であり、好ましくは k は10～50の正数、 x は3～30の正数である。より好ましくは R_m および R_n は水素原子であり、 k は28～48の正数、 x は5～20の正数である。すなわち、繰返し数 k の値が小さすぎると、離型性が低下し、また繰返し数 x の値が小さすぎると、分散性が低下するため、安定した強度と離型性が得られなくなる傾向がみられる。一方、繰返し数 k の値が大きすぎると、融点が高くなるため混練が困難となり、熱硬化性樹脂組成物の製造工程において困難を生じる傾向がみられ、繰返し数 x の値が大きすぎると、離型性が低下する傾向がみられるからである。

[0044] 上記離型剤の含有量は、熱硬化性樹脂組成物全体の0.001～3重量%の範囲に設定することが好ましく、0.01～1重量%の範囲に設定することがより好ましい。すなわち、離型剤の含有量が少なすぎたり、多すぎたりすると、硬化体の強度不足を招いたり、離型性の低下を引き起こす傾向がみられるからである。

[0045] 上記シラン化合物としては、シランカップリング剤やシランがあげられる。上記シランカップリング剤としては、例えば、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルエトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等があげられる。また、上記シランとしては、例えば、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジエチルシラン、フェニルトリエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、ヘキシルトリエトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、トリフルオ

ロプロピルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、加水分解性基を含むシロキサン等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

[0046] 上記変性剤（可塑剤）としては、例えば、グリコール類、シリコーン類、アルコール類等があげられる。

[0047] 上記酸化防止剤としては、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があげられる。

[0048] 上記難燃剤としては、例えば、水酸化マグネシウム等の金属水酸化物、臭素系難燃剤、窒素系難燃剤、リン系難燃剤等があげられ、さらに三酸化アンチモン等の難燃助剤を用いることもできる。

[0049] 上記消泡剤としては、例えば、シリコーン系等の従来公知の脱泡剤があげられる。

[0050] 〈熱硬化性樹脂組成物〉

本発明の熱硬化性樹脂組成物は、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、さらには硬化促進剤および離型剤、ならびに必要なに応じて用いられる各種添加剤を適宜配合した後、混練機等を用いて混練して溶融混合し、ついで、これを冷却し固化して粉砕することにより粉末状の熱硬化性樹脂組成物を製造することができる。

[0051] そして、上記得られた熱硬化性樹脂組成物の硬化物としては、その光反射率が、波長350～410nmの光に対して80%以上であることが好ましく、より好ましくは83%以上である。なお、上限は、通常100%である。上記光反射率は、例えば、つぎのようにして測定される。すなわち、厚み1mmの熱硬化性樹脂組成物の硬化物を、所定の硬化条件、例えば、175℃×2分間の成形後、175℃×3時間の後硬化にて作製し、室温（25±10℃）にて上記範囲内の波長での上記硬化物の光反射率を分光光度計（例えば、日本分光社製の分光光度計V-670）を用いることにより測定することができる。

[0052] 本発明の熱硬化性樹脂組成物を用いてなる光半導体装置は、例えば、つぎ

のようにして製造される。すなわち、金属リードフレームをトランスファー成形機の金型内に設置して上記熱硬化性樹脂組成物を用いてトランスファー成形によりリフレクタを形成する。このようにして、光半導体素子搭載領域の周囲を囲うように環状のリフレクタが形成されてなる光半導体装置用の金属リードフレームを作製する。ついで、上記リフレクタの内部の、金属リードフレーム上の光半導体素子搭載領域に光半導体素子を搭載し、光半導体素子と金属リードフレームとをボンディングワイヤーを用いて電氣的に接続する。そして、上記光半導体素子を含むリフレクタの内側領域を、シリコン樹脂等を用いて樹脂封止することにより封止樹脂層が形成される。このようにして、例えば、図 1 に示す立体状（カップ型）の光半導体装置が作製される。この光半導体装置は、第 1 のプレート部 1 と第 2 のプレート部 2 とからなる金属リードフレームの第 2 のプレート部 2 上に光半導体素子 3 が搭載され、上記光半導体素子 3 の周囲を囲むように、本発明の熱硬化性樹脂組成物からなる光反射用のリフレクタ 4 が形成されているという構成をとる。そして、上記金属リードフレームとリフレクタ 4 の内周面とで形成される凹部 5 には、光半導体素子 3 を封止する透明性を有する封止樹脂層 6 が形成されている。この封止樹脂層 6 には必要に応じて蛍光体が含有されている。図 1 において、7, 8 は金属リードフレーム上に形成された電極回路（図示せず）と光半導体素子 3 とを電氣的に接続するボンディングワイヤーである。

[0053] なお、本発明において、上記図 1 の金属リードフレームに代えて各種基板を用いてもよい。上記各種基板としては、例えば、有機基板、無機基板、フレキシブルプリント基板等があげられる。また、上記トランスファー成形に変えて、射出成形によりリフレクタを形成してもよい。

[0054] また、上記構成と異なる光半導体装置として、板状の光半導体装置用リードフレームを用いた、例えば、図 2 および図 3（図 2 の X-X' 矢視断面図）に示す光半導体装置があげられる。すなわち、この光半導体装置は、互いに間隔を設けて配置された金属リードフレーム 10 の厚み方向の片面の所定位置に光半導体素子 3 がそれぞれ搭載され、上記金属リードフレーム 10 間

の隙間に本発明の熱硬化性樹脂組成物からなる光反射用のリフレクタ 11 が形成されているという構成をとる。また、図 3 に示すように、金属リードフレーム 10 の光半導体素子 3 搭載面とは反対面に本発明の熱硬化性樹脂組成物を充填し硬化してなるリフレクタ 11 が複数箇所形成されている。なお、図 2 および図 3 において、12 は、上記光半導体素子 3 と金属リードフレーム 10 とを電氣的に接続するボンディングワイヤーである。このような光半導体装置は、上記金属リードフレーム 10 をトランスファー成形機の金型内に設置してトランスファー成形により、間隔を設けて配置された金属リードフレーム 10 の隙間および金属リードフレーム 10 の光半導体素子 3 搭載面とは反対面に形成された凹部に、熱硬化性樹脂組成物を充填し、硬化させることによりリフレクタ 11 をそれぞれ形成する。ついで、上記金属リードフレーム 10 の所定位置となる光半導体素子搭載領域に光半導体素子 3 を搭載した後、光半導体素子 3 と金属リードフレーム 10 とをボンディングワイヤー 12 を用いて電氣的に接続する。このようにして、図 2 および図 3 に示す光半導体装置が作製される。

実施例

[0055] 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。

[0056] まず、熱硬化性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。

[0057] [エポキシ樹脂]

トリグリシジルイソシアヌレート（エポキシ当量 100）

[0058] [シリコーン樹脂 a 1]

信越化学工業社製、KER-2500（二液タイプ：A 液，B 液を混合して使用する）

[シリコーン樹脂 a 2]

信越化学工業社製、SCR-1012（二液タイプ：A 液，B 液を混合して使用する）

[0059] [硬化剤]

4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸 (x) とヘキサヒドロ無水フタル酸 (y) の混合物 (液体、混合重量比 $x/y = 70/30$) (新日本理化社製、リカシッドMH-700)

[0060] [酸化ジルコニウム c 1]

第一稀元素化学工業社製、SG酸化ジルコニウム、平均粒径 $4.3 \mu\text{m}$

[酸化ジルコニウム c 2]

第一稀元素化学工業社製、UEP酸化ジルコニウム、平均粒径 $0.5 \mu\text{m}$

[0061] [硬化促進剤]

メチルトリブチルホスホニウムジメチルホスフェート (日本化学工業社製、ヒシコーリンPX-4MP)

[0062] [酸化チタン]

デュポン社製、R706、単一粒子径 $0.31 \mu\text{m}$

[0063] [酸化亜鉛]

ハクスイテック社製、酸化亜鉛 (1種)

[0064] [無機質充填剤]

溶融球状シリカ粉末 (平均粒径 $20 \mu\text{m}$)

[0065] [実施例 1～10、比較例 1～16]

後記の表1～表3に示す各成分を同表に示す割合で配合し、混練機で溶融混練 (温度 $100 \sim 130^\circ\text{C}$) を行ない、熟成した後、室温 (25°C) まで冷却して粉碎することにより目的とする粉末状の熱硬化性樹脂組成物を作製した。

[0066] このようにして得られた実施例および比較例の熱硬化性樹脂組成物を用い、下記の方法に従って光反射率 (波長: 365 nm , 405 nm , 450 nm) の測定を行なった。その結果を後記の表1～表3に示す。

[0067] [光反射率]

上記各熱硬化性樹脂組成物を用い、厚み 1 mm の試験片を所定の硬化条件 (条件: $175^\circ\text{C} \times 2$ 分間の成形 + $175^\circ\text{C} \times 3$ 時間キュア) にて作製し、

この試験片（硬化物）を用いて、室温（25℃）での各光反射率（365 nm, 405 nm, 450 nm）を測定した。なお、測定には、日本分光社製の分光光度計V-670を使用し、各波長（365 nm, 405 nm, 450 nm）の光反射率を室温（25℃）にて測定した。

[0068] [表1]

(重量部)

		実施例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
エポキシ樹脂		100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤		132	132	132	132	132	132	132	132
硬化促進剤		1	1	1	1	1	1	1	1
酸化ジルコニウム	c 1	114.0	182.0	258.0	—	—	—	770.0	—
	c 2	—	—	—	54.0	114.0	182.0	—	620
酸化チタン		—	—	—	—	—	—	—	—
酸化亜鉛		—	—	—	—	—	—	—	—
無機質充填剤		—	—	—	—	—	—	1290	955
酸化ジルコニウム含有割合(体積%)		10.0	15.0	20.0	5.0	10.0	15.0	15.0	15.0
酸化チタン含有割合(体積%)		—	—	—	—	—	—	—	—
酸化亜鉛含有割合(体積%)		—	—	—	—	—	—	—	—
無機質充填剤含有割合(体積%)		—	—	—	—	—	—	65.0	60
光反射率(%)	365nm	84	86	90	85	93	97	88	84
	405nm	91	91	93	93	96	97	91	88
	450nm	93	95	95	91	97	96	92	89

[0069]

[表2]

(重量部)

		比 較 例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
エポキシ樹脂		100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤		132	132	132	132	132	132	132	132
硬化促進剤		1	1	1	1	1	1	1	1
酸化ジルコニウム	c 1	182.0	182.0	183.0	182.0	182.0	182.0	770.0	770.0
	c 2	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化チタン		0.1	0.75	7.7	—	—	—	0.4	—
酸化亜鉛		—	—	—	0.1	1.0	10.2	—	0.6
無機質充填剤		—	—	—	—	—	—	1290	1290
酸化ジルコニウム含有割合(体積%)		15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.9	15.0	15.0
酸化チタン含有割合(体積%)		0.01	0.10	1.00	—	—	—	0.01	—
酸化亜鉛含有割合(体積%)		—	—	—	0.01	0.10	1.00	—	0.01
無機質充填剤含有割合(体積%)		—	—	—	—	—	—	65.0	65.0
光反射率(%)	365nm	65	54	14	75	46	17	17	72
	405nm	94	91	73	93	92	91	71	90
	450nm	98	98	98	96	96	97	92	92

[0070]

[表3]

(重量部)

		実 施 例		比 較 例							
		9	10	9	10	11	12	13	14	15	16
シリコーン樹脂a1	A液	50	—	50	50	—	—	50	50	—	—
	B液	50	—	50	50	—	—	50	50	—	—
シリコーン樹脂a2	A液	—	50	—	—	50	50	—	—	50	50
	B液	—	50	—	—	50	50	—	—	50	50
酸化ジルコニウムc1		97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
酸化チタン		—	—	0.05	0.46	0.05	0.46	—	—	—	—
酸化亜鉛		—	—	—	—	—	—	0.06	0.65	0.06	0.65
酸化ジルコニウム含有割合(体積%)		15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
酸化チタン含有割合(体積%)		—	—	0.01	0.10	0.01	0.10	—	—	—	—
酸化亜鉛含有割合(体積%)		—	—	—	—	—	—	0.01	0.10	0.01	0.10
光反射率(%)	365nm	96	97	75	58	75	57	78	55	78	56
	405nm	100	99	98	95	99	95	100	100	99	100
	450nm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[0071] 上記結果から、白色顔料として酸化ジルコニウムのみを用いてなる実施例品は、各波長（365nm, 405nm, 450nm）の光に対して高い光反射率を有するという優れた結果が得られた。

[0072] これに対して、白色顔料として酸化ジルコニウムに加えて酸化チタンあるいは酸化亜鉛を少量でも配合してなる比較例品は、特に波長365nmの光に対する光反射率が著しく低下するという結果が得られた。

[0073] [光半導体（発光）装置の作製]

つぎに、上記実施例品である粉末状の熱硬化性樹脂組成物を用いて、図1に示す構成の光半導体（発光）装置を製造した。すなわち、銅（銀メッキ）製の複数の対となった第1のプレート部1と第2のプレート部2を有する金属リードフレームをトランスファー成形機の金型内に設置し、上記熱硬化性

樹脂組成物を用いてトランスファー成形（条件：175℃×2分間の成形＋175℃×3時間キュア）を行なうことにより、図1に示す、金属リードフレーム面の所定位置にリフレクタ4を形成した。ついで、光半導体（発光）素子（大きさ1mm×1mm、発光波長：395－400nm）3を搭載し、この光半導体素子3と上記金属リードフレームをボンディングワイヤー7、8にて電氣的に接続することにより、リフレクタ4と、金属リードフレームと、光半導体素子3とを備えたユニットを製造した。

[0074] つぎに、上記金属リードフレームとリフレクタ4の内周面とで形成される凹部5に、シリコン樹脂（信越シリコン社製、KER-2500）を充填して上記光半導体素子3を樹脂封止（成形条件：150℃×4時間）することにより透明な封止樹脂層6を形成し、リフレクタごとにダイシングにより個片化し、図1に示す光半導体（発光）装置を作製した。得られた光半導体（発光）装置は、高い光反射率を備えており、高信頼性を備えた良好なものが得られた。

[0075] 上記実施例においては、本発明における具体的な形態について示したが、上記実施例は単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。当業者に明らかな様々な変形は、本発明の範囲内であることが企図されている。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物は、光半導体装置に内蔵された光半導体素子から発する波長350～410nmの光を反射させるリフレクタの形成材料として有用である。

符号の説明

- [0077]
- 1 第1のプレート部
 - 2 第2のプレート部
 - 3 光半導体素子
 - 4, 11 リフレクタ
 - 5 凹部
 - 6 封止樹脂層

7, 8, 12 ボンディングワイヤー
10 金属リードフレーム

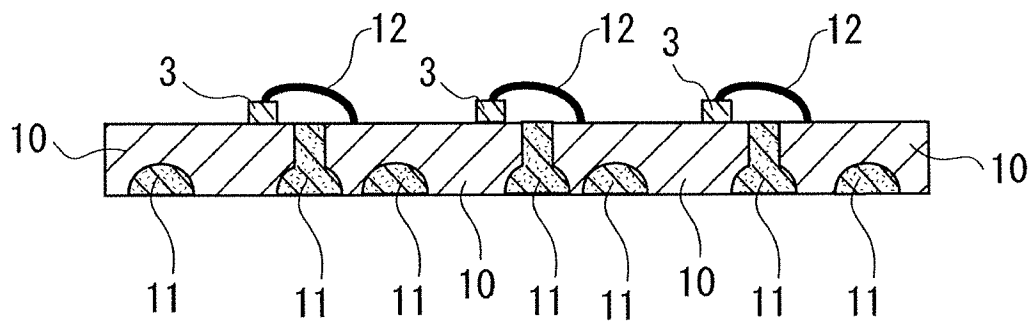
請求の範囲

- [請求項1] 波長350～410nmの発光素子を備えた光半導体装置のリフレクタ形成材料として用いられる光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物であって、下記の（A）および（B）を含有することを特徴とする光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物。
- （A）熱硬化性樹脂。
- （B）酸化ジルコニウムのみからなる白色顔料。
- [請求項2] 上記（B）の含有割合が、熱硬化性樹脂組成物全体の2～30体積％である請求項1記載の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物。
- [請求項3] 上記（A）および（B）に加えて、無機質充填剤（C）を含有する請求項1または2記載の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物。
- [請求項4] 上記（B）および（C）の合計の含有割合が、熱硬化性樹脂組成物全体の75～90体積％である請求項3記載の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物。
- [請求項5] 厚み方向の片面のみに光半導体素子を搭載するための板状の光半導体装置用リードフレームであって、互いに隙間を隔てて配置される複数のプレート部を備えるとともに、上記隙間に、請求項1～4のいずれか一項に記載の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を用いて充填し、硬化してなるリフレクタが形成されてなることを特徴とする光半導体装置用リードフレーム。
- [請求項6] 光半導体素子搭載領域を備え、それ自体の少なくとも一部で素子搭載領域の周囲を囲んだ状態でリフレクタが形成されてなる立体状の光半導体装置用リードフレームであって、上記リフレクタが、請求項1～4のいずれか一項に記載の光半導体装置用熱硬化性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装置用リードフレーム。
- [請求項7] 上記リフレクタが、リードフレームの片面にのみ形成されている請求項5または6記載の光半導体装置用リードフレーム。

- [請求項8] 上記リフレクタがトランスファー成形または射出成形により光半導体装置用リードフレームに形成されてなる請求項5～7のいずれか一項に記載の光半導体装置用リードフレーム。
- [請求項9] その片面に発光素子を搭載するための素子搭載領域を有するプレート部が、互いに隙間を隔てて配置され、上記素子搭載領域の所定位置に波長350～410nmの発光素子が搭載されてなる光半導体装置であって、上記隙間が、請求項1～4のいずれか一項に記載の光半導体装置用熱硬化性樹脂組成物を用いて充填し、硬化してなるリフレクタに形成されてなることを特徴とする光半導体装置。
- [請求項10] 発光素子搭載領域を備え、それ自体の少なくとも一部で素子搭載領域の周囲を囲んだ状態でリフレクタが形成されてなる光半導体装置用リードフレームの所定位置に波長350～410nmの発光素子が搭載されてなる光半導体装置であって、上記リフレクタが、請求項1～4のいずれか一項に記載の光半導体装置用熱硬化性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装置。
- [請求項11] リフレクタで囲まれた光半導体素子を含む領域をシリコン樹脂にて樹脂封止されてなる請求項10記載の光半導体装置。

A cross-sectional view of a semiconductor device. A central gate structure (3) is formed on a substrate (1). The gate structure includes a gate dielectric layer (2) and a gate electrode (4). The substrate (1) is divided into a channel region (4) and a source/drain region (6). The source/drain region (6) is doped with impurities (8) and is covered by a source/drain electrode (7). The device is surrounded by a passivation layer (5).

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/60(2010.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L33/00-33/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-032442 A (Nitto Denko Corp.), 14 February 2013 (14.02.2013), paragraphs [0001] to [0077]; fig. 2 to 4 & US 2013/0032933 A1 & CN 102911478 A & KR 10-2013-0018586 A & TW 201319157 A	1-11
Y	WO 2008/059856 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0004], [0005] & US 2010/0140638 A1 & EP 2100908 A1 & CN 101535366 A	1-11
A	JP 2007-234637 A (Kyocera Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraph [0054] (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 December 2014 (26.12.14)

Date of mailing of the international search report
13 January 2015 (13.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/60(2010.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/00 - 33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-032442 A（日東電工株式会社）2013.02.14, 【0001】 ～【0077】、図2～4 & US 2013/0032933 A1 & CN 102911478 A & KR 10-2013-0018586 A & TW 201319157 A	1-11
Y	WO 2008/059856 A1（日立化成工業株式会社）2008.05.22, 【0004】、 【0005】 & US 2010/0140638 A1 & EP 2100908 A1 & CN 101535366 A	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北島 拓馬

2 K

4 8 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-234637 A (京セラ株式会社) 2007.09.13, 【0054】 (ファミリーなし)	1-11