

明 細 書

発明の名称：

光反射用樹脂組成物、光半導体素子搭載用基板および光半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、光反射用樹脂組成物、光半導体素子搭載用基板および光半導体装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、LED (Light Emitting Diode) 等の発光素子を備えた光半導体装置等において、通常、その発光素子から放出される光を有効に活用するために、発光素子の近傍に光反射部材（例えば白色フィルム、白色塗膜、銀色フィルム、銀色塗膜など）が配置されており、反射性の改良が図られている。

[0003] このような光反射部材は、一般に樹脂、硬化剤、着色剤等を含む樹脂組成物（光反射用樹脂組成物）で構成されている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] しかしながら、従来より用いられている光反射用樹脂組成物は、成形性が低く、所望の形状に成形するのが困難であった。また、従来の光反射用樹脂組成物は、耐熱性が低く、成形時の熱、半田接合時の熱、発光素子の熱等によって黄変が生じてしまい、反射率が低下するといった問題があった。また、熱により光反射部材に剥離や亀裂が生じるといった問題もあった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-144127号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、耐熱性に優れた光反射用樹脂組成物を提供すること、信頼性に優れた光半導体素子搭載用基板および光半導体装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] このような目的は、下記（１）～（１５）の本発明により達成される。

（１） 脂環式酸無水物の単位構造Xと水素化ビスフェノールの単位構造Yとを有するエポキシ樹脂Bと、

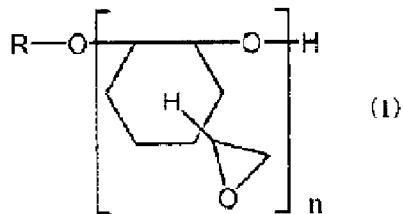
着色剤と、

を含むことを特徴とする光反射用樹脂組成物。

（２） 上記エポキシ樹脂Bは、さらにビスフェノール型エポキシの単位構造Zを有する、（１）に記載の光反射用樹脂組成物。

（３） 下記式（１）で表される構造を有するエポキシ樹脂Aをさらに含む、（１）または（２）に記載の光反射用樹脂組成物。

[化1]



（式（１）中、Rは炭素数２～１０の１価の有機基を示し、nは３～５０の整数を示す。）

（４） 上記エポキシ樹脂Aの含有量をM〔質量％〕、上記エポキシ樹脂Bの含有量をN〔質量％〕としたとき、 $0.1 \leq M/N \leq 10$ の関係を満足する（３）に記載の光反射用樹脂組成物。

（５） 上記エポキシ樹脂Aの含有量は、１～１５質量％である（３）または（４）に記載の光反射用樹脂組成物。

（６） 上記エポキシ樹脂Bの含有量は、１～１５質量％である（１）ないし（５）のいずれか１つに記載の光反射用樹脂組成物。

（７） イソシアヌル環を有するエポキシ樹脂Cをさらに含む、（１）ないし（６）のいずれか１つに記載の光反射用樹脂組成物。

（８） 上記エポキシ樹脂Cの含有量は、１～１５質量％である（７）に記載の光反射用樹脂組成物。

(9) さらに硬化剤を含む、(1) ないし (8) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物。

(10) 鉄イオンの濃度が、15 ppm 以下である (1) ないし (9) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物。

(11) 無機充填材を含み、

当該無機充填材の含有量は、30 質量%以上である (1) ないし (10) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物。

(12) 上記着色剤は、酸化チタンである (1) ないし (11) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物。

(13) 上記着色剤の含有量は、50 質量%以下である (1) ないし (12) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物。

(14) (1) ないし (13) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物で構成された反射部材を備えたことを特徴とする光半導体素子搭載用基板。

(15) (1) ないし (13) のいずれか 1 つに記載の光反射用樹脂組成物で構成された反射部材と、発光素子と、を備えることを特徴とする光半導体装置。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、成形時の熱や発光素子の熱等による黄変等による特性の低下を防止することが可能な光反射用樹脂組成物を提供することができる。

[0009] また、本発明によれば、信頼性に優れた光半導体素子搭載用基板および光半導体装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0011] [図1]光半導体素子搭載用基板の第1実施形態を示す縦断面図である。

[図2]光半導体装置の第1実施形態を示す縦断面図である。

[図3]光半導体装置の第2実施形態を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の光反射用樹脂組成物、光半導体素子搭載用基板および光半導体装置について、添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

[0013] 《光半導体素子搭載用基板、光半導体装置の第1実施形態》

まず、本発明の光反射用樹脂組成物の説明に先立ち、光半導体素子搭載用基板および光半導体装置の第1実施形態について説明する。

[0014] 図1は、光半導体素子搭載用基板の第1実施形態を示す縦断面図、図2は、光半導体装置の第1実施形態を示す縦断面図である。

[0015] [光半導体素子搭載用基板]

図1に示すように、本実施形態に係る光半導体素子搭載用基板10は、光半導体素子5を搭載すべき搭載部1と、搭載部1に隣接して配された配線パターン2と、搭載部1を囲むように形成された反射部材3Aと、搭載部1と配線パターン2との間に設けられた反射部材3Bとを有している。

[0016] 搭載部1は、後述する光半導体素子5を搭載する部位であり、光半導体素子搭載用基板10のほぼ中央に位置している。

[0017] 搭載部1は、導電性を有する材料で構成されており、光半導体素子5と電氣的に接続されるよう構成されている。

[0018] 配線パターン2は、搭載部1の周囲に配されており、搭載部1と同様に導電性を有する材料で構成されている。

[0019] 配線パターン2は、後述するボンディングワイヤ7により、光半導体素子5と電氣的に接続されるよう構成されている。

[0020] 反射部材3A、反射部材3Bは、後述する本発明の光反射用樹脂組成物で構成されている。

[0021] 反射部材3A、反射部材3Bは、光半導体素子5の発する光を反射する機能を備えている。

[0022] 反射部材3Aは、搭載部1（光半導体素子5）を囲むように形成されてい

る。また、反射部材 3 A は、搭載部 1 側の面が外側に向かって傾斜している。このような反射部材 3 A により、搭載部 1 を底部とする凹部 4 が形成される。

[0023] また、反射部材 3 B は、搭載部 1 と配線パターン 2 との間を埋めるように形成されており、また、反射部材 3 A と一体的に形成されている。

[0024] [光半導体装置]

光半導体装置 100 は、図 2 に示すように、上述した光半導体素子搭載用基板 10 と、当該光半導体素子搭載用基板 10 の搭載部 1 に搭載された光半導体素子 5 とを有している。

[0025] 光半導体素子 5 は、光半導体素子搭載用基板 10 の搭載部 1 に、ダイアタッチ材 6（ダイアタッチペースト、ダイアタッチフィルム等）により、搭載されている。

[0026] また、光半導体素子 5 は、ボンディングワイヤ 7 により、配線パターン 2 と電氣的に接続されている。

[0027] また、光半導体素子 5 およびボンディングワイヤ 7 は、図 2 に示すように、透明封止材 8 で封止されている。なお、透明封止材中には、蛍光体を添加してもよい。

[0028] 光半導体素子 5 としては、例えば、LED (Light Emitting Diode)、液晶表示素子、化合物半導体を用いた半導体レーザ素子などの発光素子；フォトカップラなどの受光素子などが挙げられる。

[0029] 《光反射用樹脂組成物》

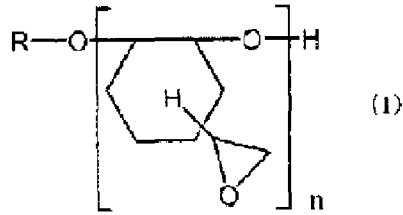
次に、本発明の光反射用樹脂組成物について説明する。

[0030] 本発明の光反射用樹脂組成物は、上述したような反射部材を形成するのに用いる材料であって、脂環式酸無水物の単位構造 X と水素化ビスフェノールの単位構造 Y とを有するエポキシ樹脂 B と、着色剤とを含んでいる。上記エポキシ樹脂 B は、さらにビスフェノール型エポキシの単位構造 Z を有することが好ましい。

また、本発明の光反射用樹脂組成物は、下記式 (1) で表される構造を有

するエポキシ樹脂Aをさらに含むことが好ましい。

[0031] [化2]



(式(1)中、Rは炭素数2～10の1価の有機基を示し、nは3～50の整数を示す。)

[0032] また、本発明の光反射用樹脂組成物は、イソシアヌル環を有するエポキシ樹脂Cをさらに含むことが好ましい。

[0033] ところで、従来の光反射用樹脂組成物は、成形性が低く、所望の形状に成形するのが困難であった。また、従来の光反射用樹脂組成物は、耐熱性が低く、成形時の熱、半田接合時の熱、発光素子の熱等によって黄変が生じてしまい、反射率が低下するといった問題があった。また、熱により光反射部材に剥離や亀裂が生じるといった問題もあった。

[0034] これに対して、本発明では、上記構造のエポキシ樹脂Bと、着色剤とを含むことにより、成形時の熱や発光素子の熱等による黄変等によって、反射率等の特性が低下するのを防止することができる。また、熱により反射部材に剥離や亀裂が生じるのを防止することができる。すなわち、耐熱性に優れた光反射用樹脂組成物を提供することができる。

[0035] 一方、光反射用樹脂組成物がエポキシ樹脂Aをさらに含む場合には、光反射用樹脂組成物の成形性を向上させることができる。

[0036] また、光反射用樹脂組成物がエポキシ樹脂Cをさらに含む場合には、光反射用樹脂組成物の耐光性を向上させることができる。

[0037] 以下、各成分について詳細に説明する。

[エポキシ樹脂A]

エポキシ樹脂Aは、上記式(1)で表される構造を有している。このようなエポキシ樹脂Aを含むことにより、光反射用樹脂組成物の成形性を向上さ

せることができる。

[0038] 式(1)中、Rは、炭素数2～10の1価の有機基であるが、具体的には、2,2-ビス(ヒドロキシエチル)-1-ブタノールから誘導される基であるのが好ましい。

[0039] また、このようなエポキシ樹脂Aの重量平均分子量は、500～5000であるのが好ましく、1000～3000であるのがより好ましい。これにより、優れた耐熱性を維持しつつ、成形性をより効果的に向上させることができる。

[0040] 光反射用樹脂組成物におけるエポキシ樹脂Aの含有量は、1～15質量%であるのが好ましく、5～10質量%であるのがより好ましい。これにより、熱による黄変を抑えつつ、成形性をより効率よく向上させることができる。

[0041] [エポキシ樹脂B]

エポキシ樹脂Bは、脂環式酸無水物の単位構造Xと、水素化ビスフェノールの単位構造Yとを有している。また、エポキシ樹脂Bは、さらにビスフェノール型エポキシの単位構造Zを有することが好ましい。このようなエポキシ樹脂Bを含むことにより、光反射用樹脂組成物の耐熱性を向上させることができる。

[0042] 脂環式酸無水物の単位構造Xとしては、ヘキサヒドロフタル酸、テトラヒドロフタル酸等の酸無水物の構造が挙げられる。これらの中でも、ヘキサヒドロフタル酸の酸無水物の単位構造を有しているのが好ましい。これにより、耐熱性を向上させつつ、成形性をさらに向上させることができる。

[0043] エポキシ樹脂B中に含まれる脂環式酸無水物の単位構造Xの含有量をx[質量%]、水素化ビスフェノールの単位構造Yの含有量をy[質量%]としたとき、 $0.5 \leq y/x$ の関係を満足するのが好ましい。このような関係を満足することにより、成形時の熱、半田接合時の熱、発光素子の熱等による黄変をより確実に防止することができる。また、成形時の熱、半田接合時の熱、発光素子の熱等によって、反射部材に亀裂や剥離が生じるのをより効果

的に防止することができる。

[0044] また、エポキシ樹脂B中に含まれる脂環式酸無水物の単位構造Xの含有量を x 〔質量％〕、ビスフェノール型エポキシの単位構造Zの含有量を z 〔質量％〕としたとき、 $1.0 \leq z/x$ の関係を満足するのが好ましい。このような関係を満足することにより、成形時の熱や発光素子の熱等による黄変をより確実に防止することができる。

[0045] 光反射用樹脂組成物中におけるエポキシ樹脂Bの含有量は、 $1 \sim 15$ 質量％であるのが好ましく、 $1 \sim 10$ 質量％であるのがより好ましい。これにより、成形時の熱、半田接合時の熱、発光素子の熱等による黄変をより効果的に防止することができる。また、成形時の熱、半田接合時の熱、発光素子の熱等によって、反射部材に亀裂や剥離が生じるのをより効果的に防止することができる。

[0046] また、エポキシ樹脂Aの含有量を M 〔質量％〕、エポキシ樹脂Bの含有量を N 〔質量％〕としたとき、 $0.1 \leq M/N \leq 10$ の関係を満足するのが好ましく、 $0.5 \leq M/N \leq 6.0$ の関係を満足するのがより好ましい。このような関係を満足することにより、成形性および耐熱性をより効率よく向上させることができる。

[0047] [エポキシ樹脂C]

エポキシ樹脂Cは、イソシアヌル環を有するエポキシ樹脂である。エポキシ樹脂Cは分子中に2以上のエポキシ基とイソシアヌル環を有するものであれば特に限定されない。例えば、2つ以上のグリシジル基が1つのイソシアヌル環の窒素原子に結合した構造を有するエポキシ樹脂が挙げられる。

このようなエポキシ樹脂Cを含むことにより、光反射用樹脂組成物の耐光性を向上させることができる。

[0048] また、このようなエポキシ樹脂Cの重量平均分子量は、 $200 \sim 3000$ であるのが好ましく、 $240 \sim 1500$ であるのがより好ましい。これにより、優れた耐熱性を維持しつつ、耐光性をより効果的に向上させることができる。

[0049] 光反射用樹脂組成物中におけるエポキシ樹脂Cの含有量は、1～15質量%であるのが好ましく、5～10質量%であるのがより好ましい。これにより、熱による黄変を抑えつつ、耐光性をより効率よく向上させることができる。

[0050] [硬化剤]

本発明の光反射用樹脂組成物は、硬化剤を含んでいるのが好ましい。

[0051] 硬化剤としては、特に限定されず、エポキシ樹脂の硬化剤として一般に使用されているものを用いることができる。このような硬化剤として、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、フェノール系硬化剤が挙げられる。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、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、無水メチルナジック酸、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、無水コハク酸、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が挙げられる。イソシアヌル酸誘導体としては、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)イソシアヌレートが挙げられる。これらの中でも、テトラヒドロ無水フタル酸を用いるのが好ましく、1, 2, 3, 6-テトラヒドロ無水フタル酸を用いるのがより好ましい。これにより、成形性および耐熱性をさらに向上させることができる。

[0052] 硬化剤は、上記エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量に対して、当該エポキシ基との反応可能な硬化剤中の活性基(酸無水物基又は水酸基)が0.5～1.0当量となるように配合することが好ましく、0.6～0.9当量となるのがより好ましい。これにより、光反射用樹脂組成物の硬化をより確実に進行させることができる。また、反射部材の耐熱性をより高いものとすることができる。

[0053] [着色剤]

光反射用樹脂組成物は、着色剤を含んでいる。

[0054] 着色剤としては、光の反射性の高い着色剤を用いるのが好ましく、特に、白色顔料を用いるのがより好ましい。

[0055] 白色顔料としては、公知のものを使用することができ、特に限定されない。白色顔料として、例えば、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、酸化チタン、酸化ジルコニウム、無機中空粒子等が挙げられ、これらのうち、1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらの中でも、酸化チタンを用いた場合、光の反射率をさらに高いものとすることができる。なお、このような白色顔料は、後述する無機充填材としても機能する。

[0056] 着色剤の含有量は、50質量%以下であるのが好ましく、10～40質量%であるのがより好ましい。これにより、形成される反射部材の強度を保ちつつ、光反射率をより向上させることができる。

[0057] [その他の成分]

光反射用樹脂組成物は、上記成分の他、例えば、無機充填材、硬化促進剤、カップリング剤等を含んでいてもよい。

[0058] (無機充填材)

光反射用樹脂組成物は、無機充填材を含んでいてもよい。

[0059] 無機充填材として、例えば、シリカ、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、アルミナ、マイカ、ベリリア、チタン酸バリウム、チタン酸カリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、炭酸アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、焼成クレー等のクレー、タルク、ホウ酸アルミニウム、炭化ケイ素が挙げられる。これらの中でも、無機充填材として、シリカを用いるのが好ましい。これにより、反射部材の耐熱性をより向上させることができる。

[0060] 無機充填材の平均粒径は、 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10 \sim 25 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

[0061] また、光反射用樹脂組成物中における無機充填材の含有量は、30質量%以上であるのが好ましく、40～80質量%であるのがより好ましい。これにより、優れた成形性を維持しつつ、耐熱性をさらに向上させることができる。

[0062] (硬化促進剤)

光反射用樹脂組成物は、硬化促進剤を含んでいてもよい。

[0063] 硬化促進剤としては、例えば、アミン化合物、イミダゾール化合物、有機リン化合物、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、第4級アンモニウム塩等が挙げられ、1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0064] これらの硬化促進剤の中でも、アミン化合物、イミダゾール化合物、有機リン化合物を用いることが好ましい。アミン化合物としては、例えば、1,8-ジアザビシクロ(5.4.0)ウンデセン-7、トリエチレンジアミン、トリー2,4,6-ジメチルアミノメチルフェノールが挙げられる。また、イミダゾール化合物として、例えば、2-エチル-4-メチルイミダゾールが挙げられる。さらに、有機リン化合物としては、例えば、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ェニルボレート、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、テトラ- n -ブチルホスホニウム-テトラフルオロボレート、テトラ- n -ブチルホスホニウム-テトラフェニルボレートが挙げられる。

[0065] 光反射用樹脂組成物中における硬化促進剤の含有量は、0.05～5.0質量%であるのが好ましく、0.1～1.0質量%であるのがより好ましい。

[0066] (カップリング剤)

また、光反射用樹脂組成物は、カップリング剤を含んでいてもよい。これにより、上記エポキシ樹脂と、着色剤等との接着性を向上させることができる。

る。

[0067] カップリング剤としては、特に限定されず、例えば、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤等を挙げることができる。

[0068] シランカップリング剤としては、一般に、エポキシシラン系、アミノシラン系、カチオニックシラン系、ビニルシラン系、アクリルシラン系、メルカプトシラン系及びこれらの複合系が挙げられ、任意の添加量で用いることができる。

[0069] 光反射用樹脂組成物中におけるカップリング剤の含有量は、5質量%以下であることが好ましい。

[0070] また、本発明の光反射用樹脂組成物は、上記成分の他、酸化防止剤、離型剤、イオン捕捉剤等の添加剤を添加されていてもよい。

[0071] また、本発明の光反射用樹脂組成物は、鉄イオンの濃度が、15 ppm以下であるのが好ましく、10 ppm以下であるのがより好ましい。これにより、光反射率をさらに向上させることができる。

なお、鉄イオン濃度の測定方法は、原子吸光分析法により測定することができる。

[0072] このような光反射用樹脂組成物は、上記した各種成分を均一に分散混合することで得ることができる。

[0073] 光反射用樹脂組成物を作製する一般的な方法として、上記各成分を押出機、ニーダー、ロール、エクストルーダー等によって混練した後、混練物を冷却し、粉碎する方法を挙げることができる。

[0074] このようにして得られた光反射用樹脂組成物を、射出成形、転写成形、圧縮成形等の方法により成形し、反射部材をえることができる。

[0075] 《光半導体装置の第2実施形態》

次に、光半導体装置の第2実施形態について説明する。

図3は、光半導体装置の第2実施形態を示す縦断面図である。

[0076] 以下、第2実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項についてはその説明を省略する。なお、前述した

実施形態と同様の構成には、同一の符号を付してある。

[0077] 図3に示すように、本実施形態に係る光半導体装置100'は、光半導体素子5を搭載する搭載部1と、搭載部1に隣接して配された配線パターン2と、搭載部1を周辺に配された反射部材3と、光半導体素子5とを有している。

[0078] また、光半導体素子5は、前述した実施形態と同様に、搭載部1に、ダイアタッチ材6により搭載されている。

[0079] また、光半導体素子5は、ボンディングワイヤ7により、配線パターン2と電氣的に接続されている。

[0080] また、光半導体素子5およびボンディングワイヤ7は、図3に示すように、透明封止材8で封止されている。

[0081] 光半導体素子5としては、例えば、LED (Light Emitting Diode)、液晶表示素子、化合物半導体を用いた半導体レーザ素子などの発光素子；フォトカップラなどの受光素子などが挙げられる。

[0082] 本実施形態の光半導体装置100'では、傾斜面を有していない反射部材3を用いている点で、前述した実施形態と異なっている。

[0083] 以上、本発明の光反射用樹脂組成物、光半導体素子搭載用基板および光半導体装置について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、例えば光半導体素子搭載用基板や光半導体装置には、任意の構成物が付加されていてもよい。

実施例

[0084] 次に、本発明の具体的実施例について説明する。

[1] 光反射用樹脂組成物の製造

(実施例1～13)

表1に示す各成分を、ミキサーを用いて10～50℃で均一に混合した。

[0085] その後、ニーダーを用いて熔融混練し、続いて冷却、粉碎することにより、光反射用樹脂組成物を得た。

[0086] (比較例1、2)

エポキシ樹脂Bを添加せず、上記実施例と同様の方法により、光反射用樹脂組成物を得た。

[0087] (比較例3)

エポキシ樹脂Aおよびエポキシ樹脂Bを添加せず、上記実施例と同様の方法により、光反射用樹脂組成物を得た。

[0088] なお、無機充填材としての、SO-32Rは、平均粒径 $d_{50}=1.5\mu\text{m}$ のシリカ、ES-508は、平均粒径 $d_{50}=26\mu\text{m}$ 、 $75\mu\text{m}$ 以上粒子力のシリカ、FB-7SDCは、平均粒径 $d_{50}=5.8\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m}$ 以上粒子力のシリカであった。

また、EHPE-3150 (ダイセル化学工業社製) は、2-ビス(ヒドロキシメチル)-1-ブタノールの1, 2-エポキシ-4- (2-オキシラニル) シクロヘキサン付加物である。

また、ST-6100 (新日鐵化学社製、軟化点 100°C) は、ヘキサヒドロフタル酸の酸無水物と2, 2'-ビス(4-ヒドロキシクロヘキシル)プロパンとビスフェノールA型エポキシとの重合反応生成物である。

また、TEPIC-SP (日産化学社製) は、トリグリシジルイソシアレートである。また、MA-DGIC (四国化成工業社製) は、モノアリルジグリシジルイソシアレートである。

[0089] また、各実施例および各比較例の鉄イオンの濃度は、原子吸光分析法により測定したところ、 15ppm 以下であった。

各実施例および各比較例の組成を表1に示した。

[0090]

[表1]

原材料種	材料名	製造元	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	比較例1	比較例2	比較例3
シリカ[質量%]	SO-32R	7-メタックス	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	ES-808	東海セイル	53.0	53.0	53.0	54.0	53.0	56.5	56.5	56.5	57.5	58.0	57.5	57.5	57.5	53.0	57.5	52.0
	FB-7SDC	株式会社化学工業																
	EP-3150	タカラ化学工業	5.6	5.6	5.6	6.8	6.3	6.5	6.2	5.9	6.0	5.7				11.2	6.7	
エポキシ樹脂B [質量%]	ST-6100	新日鐵化学	5.6	5.6	5.6	2.9	2.7	1.2	1.6	2.0	1.1	1.0	1.2	1.1	1.1			
エポキシ樹脂C1 [質量%]	TEPIC-SP	日産化学																
エポキシ樹脂C2 [質量%]	MA-DGIC	西国化成工業																8.4
硬化剤[質量%]	リカシッドTH	新日本理化学	4.1	4.1	4.4	4.6	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8				4.1	4.3	4.6
	リカシッドHH	新日本理化学																4.6
硬化促進剤[質量%]	C03-WB	住友ベークライト	0.5	0.5		0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5	0.3	0.2
	PX-4MP	日本化学工業			0.2													
ワックス[質量%]	ISOカスPED191	カワトコジャパン																
	NAA-180	日油	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
酸化防止剤[質量%]	AO-60	ADEKA	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	2112	ADEKA	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
白色顔料 (酸化チタン)[質量%]	PF-680	住友産業	20.0															
	PF-728	住友産業																
TOTAL[質量%]			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
無機充填材の含有量[質量%]			83.0	83.0	83.0	84.0	85.0	86.5	86.5	86.5	87.5	88.0	87.5	87.5	87.5	83.0	87.5	83.0
M/N			1.0	1.0	1.0	2.3	2.3	5.4	3.9	3.0	5.5	5.7	—	—	—	—	—	—

[0091] [2] 反射部材 (光半導体素子搭載用基板) の製造

得られた光反射用樹脂組成物を銀メッキされた銅フレーム上に、成形温度

: 175℃、注入圧力: 12 MPa、硬化時間: 120秒の条件で反射部材を形成した。

[0092] [3] 評価

[3-1] 光反射率（白色度）の評価

得られた光反射用樹脂組成物を低圧トランスファー成形機（藤和精機社製、TEP-50-30）を用いて、金型温度175℃、注入圧力9.8 MPa、硬化時間120秒間の条件下で成形し、直径50 mmφ、厚さ2.5 mmの試験円盤を作製した。色彩計（カラーリーダー、CR13、コニカミノルタ製）を用いて、上記試験円盤の表面の初期白色度と200℃、48時間処理後の白色度を測定した。

[0093] 白色度の良否判定は以下のようにした。

- ◎ : 白色度が90%以上
- : 白色度が80%以上、90%未満
- △ : 白色度が70%以上、80%未満
- × : 白色度が70%未満

[0094] [3-2] 流動性の評価

スパイラルフロー: 低圧トランスファー成形機（コータキ精機株式会社製、KTS-15）を用いて、EMMI-1-66に準じたスパイラルフロー測定用金型に、175℃、注入圧力6.9 MPa、保圧時間120秒間の条件で光反射用樹脂組成物を注入し、流動長（cm）を測定した。

[0095] [3-3] 成形性の評価

得られた光反射用樹脂組成物をトランスファー成形機（藤和精機（株）製、TEP-50-30）を用いて、金型温度175℃、注入圧力9.8 MPa、硬化時間120秒間の条件下で成形し、直径50 mmφ、厚さ2.5 mmの試験円盤を作成した。この試験円盤を成形金型から取り外す際の離型し易さおよび外観の状態を以下のように評価した。

[0096] ◎ : 充填性、離型性共に良好で問題なし。

- : エアー掛けして離型できた。

△ : エアー掛けしても離型し難かった。

× : 光反射用樹脂組成物の未充填が見られ、成形不良。

[0097] [3-4] 耐湿リフロー性の評価

上記 [2] の方法により、作製した光半導体素子搭載用基板をポストキュアとして 150℃で4時間加熱処理し、その後、30℃、相対湿度60%で168時間加湿処理した。その後、IRリフロー処理(260℃、JEDEC・LEVEL3)を行い、光反射用樹脂組成物(成形品)と光半導体素子搭載用基板との界面の密着状態、及びクラックの有無を超音波探傷機(日立建機ファインテック製)で観察した。剥離発生率[剥離発生素子数/全光半導体素子数×100(%)]を算出し、以下の判断基準で評価した。

○ : 剥離発生無し

△ : 剥離発生率が20%未満

× : 剥離発生率が20%以上

評価結果を表2に示した。

[0098]

[表2]

表2

評価		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	比較例1	比較例2	比較例3
光反射率	初期	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	高温保管200℃、48hr後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	成形不可
流動性		100	110	120	120	120	70	90	65	60	40	90	60	100	100	60	
成形性		○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	◎	○	△	◎	
耐熱リフロー		△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	×	△	—
総合判定		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

[0099] 表2から明らかなように、本発明の光反射用樹脂組成物は、成形性に優れていた。また、本発明の光反射用樹脂組成物を用いた光半導体素子搭載用基

板では、耐熱性に優れ、光反射率の低下が抑制されたものであった。これに対して、比較例では満足な結果が得られなかった。

[0100] この出願は、2012年3月27日に出願された日本特許出願特願2012-072566、2012年5月16日に出願された日本特許出願特願2012-112746、および2012年7月2日に出願された日本特許出願特願2012-148620を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

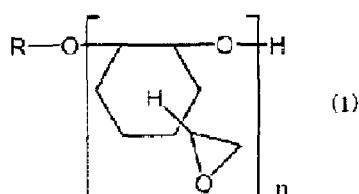
請求の範囲

[請求項1] 脂環式酸無水物の単位構造Xと水素化ビスフェノールの単位構造Yとを有するエポキシ樹脂Bと、
着色剤と、
を含むことを特徴とする光反射用樹脂組成物。

[請求項2] 前記エポキシ樹脂Bは、さらにビスフェノール型エポキシの単位構造Zを有する、請求項1に記載の光反射用樹脂組成物。

[請求項3] 下記式(1)で表される構造を有するエポキシ樹脂Aをさらに含む、請求項1または2に記載の光反射用樹脂組成物。

[化1]



(式(1)中、Rは炭素数2～10の1価の有機基を示し、nは3～50の整数を示す。)

[請求項4] 前記エポキシ樹脂Aの含有量をM〔質量％〕、前記エポキシ樹脂Bの含有量をN〔質量％〕としたとき、 $0.1 \leq M/N \leq 10$ の関係を満足する請求項3に記載の光反射用樹脂組成物。

[請求項5] 前記エポキシ樹脂Aの含有量は、1～15質量％である請求項3または4に記載の光反射用樹脂組成物。

[請求項6] 前記エポキシ樹脂Bの含有量は、1～15質量％である請求項1ないし5のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。

[請求項7] イソシアヌル環を有するエポキシ樹脂Cをさらに含む、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。

[請求項8] 前記エポキシ樹脂Cの含有量は、1～15質量％である請求項7に記載の光反射用樹脂組成物。

[請求項9] さらに硬化剤を含む、請求項1ないし8のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。

- [請求項10] 鉄イオンの濃度が、15 ppm以下である請求項1ないし9のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。
- [請求項11] 無機充填材を含み、
当該無機充填材の含有量は、30質量%以上である請求項1ないし10のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。
- [請求項12] 前記着色剤は、酸化チタンである請求項1ないし11のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。
- [請求項13] 前記着色剤の含有量は、50質量%以下である請求項1ないし12のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物。
- [請求項14] 請求項1ないし13のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物で構成された反射部材を備えたことを特徴とする光半導体素子搭載用基板。
- [請求項15] 請求項1ないし13のいずれか1項に記載の光反射用樹脂組成物で構成された反射部材と、発光素子と、を備えることを特徴とする光半導体装置。