

(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2007-235085

(P2007-235085A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

F I

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 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-198489 (P2006-198489)
 (22) 出願日 平成18年7月20日(2006.7.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-26961 (P2006-26961)
 (32) 優先日 平成18年2月3日(2006.2.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000004455
 日立化成工業株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
 (74) 代理人 100100929
 弁理士 川又 澄雄
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

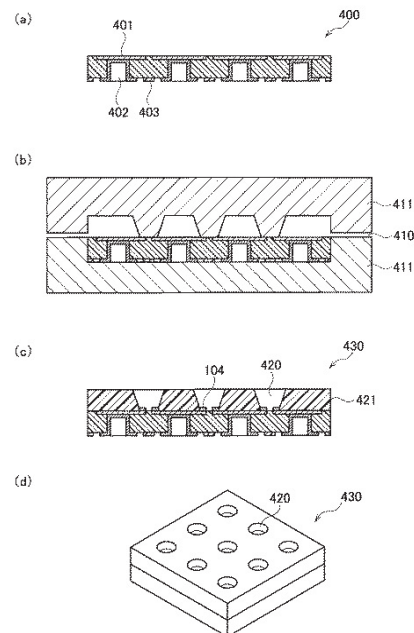
(54) 【発明の名称】 光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】リードタイムの短縮、使用する部材や工程の低減による生産性の向上、低コスト化が可能な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】光半導体素子搭載領域となる凹部が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により形成することを特徴とする、光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

光半導体素子搭載領域となる凹部が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により形成することを特徴とする、光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項2】

前記光反射用熱硬化性樹脂組成物が、(A)エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)白色顔料及び(F)カップリング剤を必須成分として含み、熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能なものであることを特徴とする、請求項1に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項3】

前記(D)無機充填剤が、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウムからなる群の中から選ばれる少なくとも1種以上であることを特徴とする、請求項2に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項4】

前記(E)白色顔料が、無機中空粒子であることを特徴とする、請求項2または3に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項5】

前記(E)白色顔料の平均粒径が、1μm～50μmの範囲にあることを特徴とする、請求項2～4のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項6】

前記(D)無機充填剤と前記(E)白色顔料の合計量が、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して70体積%～85体積%の範囲であることを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項7】

前記配線基板が、リードフレーム、プリント配線板、フレキシブル配線板、およびメタルベース配線板のいずれかであることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか1項に記載の製造方法によって得られる光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された2つ以上の凹部の各底面に、光半導体素子を搭載する工程、および

前記光半導体素子を封止樹脂により覆う工程、を有することを特徴とする光半導体装置の製造方法。

【請求項9】

前記樹脂封止工程後、前記光半導体素子を1つ有する光半導体装置単体に分割する工程、をさらに有することを特徴とする、請求項8に記載の光半導体装置の製造方法。

【請求項10】

前記分割する工程が、ダイシングにより行われることを特徴とする、請求項9に記載の光半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光半導体素子と蛍光体などの波長変換手段とを組み合わせた光半導体装置を製造するのに有用な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、電子機器の小型化、軽量化、高性能化、多機能化に伴い、電子部品を基板上に高密度に実装することが行われている。高密度に実装するための電子部品としては、例えば、基板上の配線パターンにリフロー半田付け等により接続することが可能なSMD (Surface mounted device) が広く用いられている (例えば、特許文献1参照)。

【0003】

このような電子部品の一例であるLED (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) は、半導体素子と蛍光体を組み合わせた半導体装置であり、省電力で寿命が長い発光装置として注目されている。

【0004】

SMD型LEDのパッケージ基板について、図面に基づいてその概要を説明する。図4は一般的なSMD型LEDの斜視図である。図4において、1はLED素子搭載用パッケージ基板であり、配線基板2、樹脂層4およびこれらを固着させるための接着シート5からなる。配線基板2の上面には搭載されるLED素子10を接続するための一対の接続端子が形成されており、各端子には銀めっき等の表面処理が施されている。また、樹脂層4には、LED素子10の搭載領域となるカップ形状の貫通穴4d (上部開口4a、下部開口4bおよび側面4cからなる凹部) が形成されており、当該穴の内周面は、その底面に搭載されたLED素子10が発する光を反射させ上方へ導くリフレクターとしての役割を果たす。また、接着シート5は上記貫通穴4dの下部開口4bに対応する部分が取り除かれている。

【0005】

また、このようなSMD型LEDは、通常、図5に示すように、複数のLED素子がマトリックス状に実装された配線基板12上に、当該複数のLED素子の搭載位置に対応したカップ形状の貫通穴を有する樹脂層板 (リフレクター) 14を、当該複数のLED素子の搭載位置に対応した穴15aが形成されている接着シート15をはさんで、加熱加圧して接着した後、図6に示す2方向のダイシングライン20に沿って複数のSMD型LEDを個片に切り離すことで得ることができる。このような製造法によれば、SMD型LEDを多数個同時に作製することができる。

【0006】

しかしながら、上記した従来のSMD型LEDの製造方法では、貫通穴を有する樹脂層板を作製する工程、穴を有する接着シートを作製する工程、樹脂層板と接着シートとLED素子を搭載した配線基板を位置合わせして一体化する工程といった複数の工程やこれに伴う複数の部材が必要となる。

【0007】

また、LED用パッケージ基板における樹脂層板を、耐熱性の高い熱可塑性樹脂を用い、射出成型により製造することが、例えば、特許文献2～4に開示されているが、400mm²のマトリックス状の大型の樹脂層板を一括成型した場合、線膨張率の違いによる応力で反りが発生し易く、その後の実装工程を進めることが困難となる場合がある等の課題があった。また、一般に使用されているリフレクター材料は、酸化チタンを顔料として用いているため、発光波長が短波長領域になると急激にその反射率が低下してしまう。また、紫外線による劣化が原因で可視領域の光に対しても反射率の低下が起こることが課題となっている。

【特許文献1】特開2003-218398号公報

【特許文献2】特開2005-194513号公報

【特許文献3】特開2004-277539号公報

【特許文献4】特開2004-075994号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記を鑑みて、本発明は、リードタイムの短縮、使用する部材や工程の低減による生産

性の向上、低コスト化が可能な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

また、本発明は、硬化後の、可視光から近紫外光の反射率が高い光反射用熱硬化性樹脂組成物を用いた光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置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】

【0010】

本発明は、下記(1)～(10)に記載の事項をその特徴とするものである。

【0011】

(1) 光半導体素子搭載領域となる凹部が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により形成することを特徴とする、光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0012】

(2) 前記光反射用熱硬化性樹脂組成物が、(A)エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)白色顔料及び(F)カップリング剤を必須成分として含み、熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能なものであることを特徴とする、上記(1)に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0013】

(3) 前記(D)無機充填剤が、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウムからなる群の中から選ばれる少なくとも1種以上であることを特徴とする、上記(2)に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0014】

(4) 前記(E)白色顔料が、無機中空粒子であることを特徴とする、上記(2)または(3)に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0015】

(5) 前記(E)白色顔料の平均粒径が、1 μ m～50 μ mの範囲にあることを特徴とする、上記(2)～(4)のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0016】

(6) 前記(D)無機充填剤と前記(E)白色顔料の合計量が、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して70体積%～85体積%の範囲であることを特徴とする上記(2)～(5)のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0017】

(7) 前記配線基板が、リードフレーム、プリント配線板、フレキシブル配線板、およびメタルベース配線板のいずれかであることを特徴とする、上記(1)～(6)のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0018】

(8) 上記(1)～(7)のいずれか1項に記載の製造方法によって得られる光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された2つ以上の凹部の各底面に、光半導体素子を搭載する工程、および前記光半導体素子を封止樹脂により覆う工程、を有することを特徴とする光半導体装置の製造方法。

【0019】

(9) 前記樹脂封止工程後、前記光半導体素子を1つ有する光半導体装置単体に分割する工程、をさらに有することを特徴とする、上記(8)に記載の光半導体装置の製造方法。

【0020】

(10) 前記分割する工程が、ダイシングにより行われることを特徴とする、上記(9)に記載の光半導体装置の製造方法。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、従来必要であった複数の工程をトランスファー成型の一つの工程で行うことが可能となるため、リードタイムの短縮、使用する部材や工程の低減による生産性の向上、低コスト化が可能な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法および半導体装置の製造方法を提供することが可能となり、また、反りが少ない光半導体素子搭載用パッケージ基板や半導体装置を提供することが可能となる。

【0022】

また、上記(2)～(6)に記載したような光反射用熱硬化性樹脂組成物を用いて凹部を形成することで、硬化後の、可視光から近紫外光の反射率が特に優れた光半導体素子搭載用パッケージ基板や光半導体装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、配線基板と、当該配線基板上に形成され、光半導体素子搭載領域となる凹部(貫通孔)が所定位置に2つ以上形成されている光反射用熱硬化性樹脂組成物層とを有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、上記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により一括形成することをその特徴とするものである。

【0024】

上記トランスファー成型による形成について、より具体的には、例えば、上記配線基板として、図1(a)に示すような、金属配線401を有するプリント配線板400を用い、これを図1(b)に示すように、所定形状の金型411内に配置し、金型411の樹脂注入口410から光反射用熱硬化性樹脂組成物を注入する。ついで、注入した光反射用熱硬化性樹脂組成物を好ましくは、金型温度170℃～190℃で60秒～120秒、アフターキュア温度120℃～180℃で1時間～3時間の条件で熱硬化させた後、金型411を外すことで、凹部(光半導体素子搭載領域)420が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層(リフレクター)421を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板430を得ることができる(図1(c)、(d))。また、凹部底面の、光半導体素子が接続される端子表面に電気めっき等によりNi/Agめっき104を施すこともできる。また、凹部の形状は、特に限定されないが、搭載されたLED素子10が発する光を反射させて上方へ導くようなカップ形状(円錐台形状)であることが望ましい。

【0025】

上記光反射用熱硬化性樹脂組成物としては、公知のものを使用することも可能であるが、好ましくは、熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能な光反射用熱硬化性樹脂組成物を用い、より好ましくは、(A)エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)白色顔料及び(F)カップリング剤を必須成分として含み、かつ熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能な光反射用熱硬化性樹脂組成物を用いる。上記光反射率が80%未満であると、光半導体装置の輝度向上に十分寄与できない傾向がある。より好ましくは、光反射率が90%以上である。また、上記加圧成形は、例えば、室温(約25℃)において、0.5MPa～2MPaの圧力で、1秒～5秒程度の条件下で行うことができればよい。また、本発明において用いる光反射用熱硬化性樹脂組成物の熱伝導率は、1W/mK以上であることが好ましい。この熱伝導率が1W/mK未満であると光半導体素子から発生する熱を十分に逃がすことができず、封止樹脂等を劣化させてしまう恐れがある。

【0026】

上記(A)エポキシ樹脂としては、電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料で一般に使用されているものを用いることができ、特に制限はないが、例えば、フェノールノボラック

型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂をはじめとするフェノール類とアルデヒド類のノボラック樹脂をエポキシ化したもの、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、アルキル置換ビスフェノール等のジグリシジエーテル、ジアミノジフェニルメタン、イソシアヌル酸等のポリアミンとエピクロヒドリン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鎖状脂肪族エポキシ樹脂及び脂環族エポキシ樹脂などがあり、これらは単独でも、2種以上併用してもよい。また、使用するエポキシ樹脂は、比較的着色のないものであることが好ましく、そのような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、トリグリシジルイソシアヌレートを挙げることができる。

【0027】

上記(B)硬化剤としては、エポキシ樹脂と反応するものであれば、特に制限はないが、例えば、酸無水物系硬化剤、フェノール系硬化剤などが挙げられ、比較的着色のないものであることが好ましい。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、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挙げられ、中でも、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸を用いることが好ましい。また、用いる酸無水物系硬化剤は、その分子量が140~200程度のものであることが好ましく、また、無色ないし淡黄色の酸無水物であることが好ましい。また、これら硬化剤は単独で用いても、二種以上併用して用いてもよい。エポキシ樹脂と硬化剤との配合割合は、エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量に対して、硬化剤におけるエポキシ基と反応可能な活性基(酸無水基又は水酸基)が0.5当量~1.5当量となるような割合であることが好ましく、0.7当量~1.2当量となるような割合であることがより好ましい。活性基が0.5当量未満の場合は、エポキシ樹脂組成物の硬化速度が遅くなるとともに、得られる硬化体のガラス転移温度が低くなる場合があり、一方、1.5当量を超える場合は、耐湿性が低下する場合がある。

【0028】

上記(C)硬化促進剤としては、特に制限はなく、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-2,4,6-ジメチルアミノメチルフェノール等の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などのイミダゾール類、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ェニルボレート、テトラ-n-ブチルホスホニウム- σ 、 σ -ジエチルホスホロジチオエート等のリン化合物、4級アンモニウム塩、有機金属塩類及びこれらの誘導体などが挙げられる。これらは単独で使用してもよく、又は併用して用いてもよい。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。硬化促進剤の含有率は、エポキシ樹脂に対して、0.01重量%~8.0重量%であることが好ましく、より好ましくは、0.1重量%~3.0重量%であることがより好ましい。硬化促進剤の含有率が、0.01重量%未満では、十分な硬化促進効果を得られない場合があり、また、8.0重量%を超えると、得られる硬化体に変色が見られる場合がある。

【0029】

上記(D)無機充填材としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム等を挙げることができ、これらは単独でも、併用して用いてもよい。熱伝導性、光反射特性、成型性、難燃性の点からは、シリカ、アルミナ、酸化アンチモン、水酸化アルミニウムのうちの2種以上の混合物であることが好ましい。また、無機充填材の粒径は、特に制限はないが、白色顔料とのパッキング効率を考慮すると、平均粒径が1 μ m~100 μ mの範囲であることが好ましい。

【0030】

上記(E)白色顔料としては、例えば、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、無機中空粒子等を挙げることができ、これらは単独でも、併用して用いてもよい。無機中空粒子としては、珪酸ソーダガラス、アルミ珪酸ガラス、ホウケイ酸ソーダガラス、シラス等がある。熱伝導性、光反射特性の点からは、アルミナ、酸化マグネシウム、無機中空粒子又はそれらの混合物であることが好ましい。また、白色顔料の粒径は、平均粒径が1~50 μm の範囲にあることが好ましい。平均粒径が1 μm 未満であると粒子が凝集しやすく、分散性が悪くなる傾向があり、50 μm を超えると反射特性が十分に得られなくなる傾向がある。

【0031】

上記(D)無機充填材と上記(E)白色顔料の合計量は、光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して、70~85体積%の範囲であることが好ましい。この合計量が70体積%未満であると熱伝導性や光反射特性が不十分になる恐れがあり、85体積%を超えると樹脂組成物の成型性が悪くなり、光半導体素子搭載用基板の作製が困難となる傾向がある。

【0032】

上記(F)カップリング剤としては、特に制限はないが、例えば、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤等を用いることができ、シランカップリング剤としては、例えば、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などを用いることができる。カップリング剤の種類や処理条件は特に制限はないが、カップリング剤の配合量は、光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して、5重量%以下であることが好ましい。

【0033】

また、上記光反射用熱硬化性樹脂組成物には、必要に応じて、酸化防止剤、離型剤、イオン補足剤等の添加剤を添加してもよい。

【0034】

また、本発明において用いる上記配線基板としては、公知のものを使用することができ、特に限定されないが、例えば、上記プリント配線のほかに、リードフレーム、フレキシブル配線板、メタルベース配線板等を用いることができる。

【0035】

上記プリント配線は、例えば、銅箔付プリプレグに対して、公知の手法を用いて回路となる配線を形成した後、絶縁用の樹脂を回路上に形成して得ることができる。その際、絶縁用の樹脂及びプリプレグに含浸する樹脂には、LED素子からの光を効率よく反射できるように白色の絶縁樹脂を用いることが望ましい。また、上記リードフレームは、例えば、銅、42アロイ等の基板を公知の手法を用いて回路を形成して得ることができる。その際、基板表面にはLED素子からの光を効率よく反射できるように銀めっきを施しておくことが望ましい。また、上記フレキシブル配線板は、例えば、銅箔付のポリイミド基板を公知の手法を用いて回路となる配線を形成した後、絶縁用の樹脂を回路上に形成して得ることができる。その際、絶縁用の樹脂にはLED素子からの光を効率よく反射できるように白色の絶縁樹脂を用いることが望ましい。また、上記メタルベース配線板は、例えば、銅やアルミニウムの基板に絶縁層を形成し、公知の手法を用いて回路となる配線を形成した後、絶縁用の樹脂を回路上に形成して得ることができる。その際、金属基板上の絶縁層及び回路絶縁用の樹脂にはLED素子からの光を効率よく反射できるように白色の絶縁樹脂を用いることが望ましい。

【0036】

本発明の光半導体装置の製造方法は、上記本発明の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法により得られた光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された2つ以上の凹部の各底面に、光半導体素子を搭載する工程、および当該光半導体素子を透明な封止樹脂により覆う工程、を有することをその特徴とするものである。

【0037】

より具体的には、例えば、図1(c)および(d)に示す光半導体素子搭載用パッケー

ジ基板430の凹部420の各底面の所定位置に、例えば、図2および図3に示すように、光半導体素子100を搭載し、該光半導体素子100と金属配線105とをボンディングワイヤ102、はんだバンプ107等の公知の方法で電気的に接続した後、公知の蛍光体106を含む透明な封止樹脂101により該光半導体素子100を覆うことで本発明の光半導体装置を製造する。なお、図1(c)および(d)には、光半導体素子を搭載する凹部が9箇所形成された場合について示されているが、本発明がこれに限定されないことはいうまでもない。

【0038】

また、上記樹脂封止工程後に、マトリックス状である上記光半導体装置を、ダイシング、レーザ加工、ウォータージェット加工、金型加工等の公知の方法により分割することで、光半導体素子を1つ有する光半導体装置単体(SMD型光半導体装置)を得ることができる。好ましくは、図6に示すような、マトリックス状の光半導体装置にダンシングラインを形成し、これに沿ってダイシングする。

【実施例】

【0039】

(実施例1)

<プリント配線板>

基板厚さ0.6mm及び銅箔厚さ18 μ mのガラス布-エポキシ樹脂含浸両面銅張り積層板であるMCL-E-679(日立化成工業(株)製、商品名)に、穴あけ、無電解めっきを行い、通常のサブトラクト法によって回路を形成し、銅の回路の保護にソルダーレジストを形成し、プリント配線板を作製した。

【0040】

<光反射用熱硬化性樹脂組成物>

下記組成の材料を混練温度20~30℃、混練時間10分の条件でロール混練を行い、光反射用熱硬化性樹脂組成物を作製した。

【0041】

(A) エポキシ樹脂：トリグリシジルイソシアヌレート

100重量部(エポキシ当量100)

(B) 硬化剤：ヘキサヒドロ無水フタル酸

140重量部

(C) 硬化促進剤：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

2.4重量部

(D) 無機充填剤：溶融シリカ(平均粒径20 μ m)

600重量部

アルミナ(平均粒径1 μ m)

890重量部

(E) 白色顔料：ホウケイ酸ソーダガラス中空粒子(3M製、S60HS、平均粒径27 μ m)

185重量部

(F) カップリング剤：エポキシシラン

19重量部

(G) 酸化防止剤：9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキシド

1重量部

【0042】

<光半導体素子搭載用パッケージ基板の成型>

上記で得たプリント配線板を図1(b)に示すような形状の金型に位置あわせして取り付け、上記で得た光反射用熱硬化性樹脂組成物を注入した後、金型温度180℃、90秒間、6.9MPaの条件でトランスファー成型機(藤和精機(株)製、TEP150)に

より加熱加圧成型し、複数の凹部を有する、1600mm²のマトリックス状の光半導体素子搭載用パッケージ基板を作製した。

【0043】

＜光半導体装置の製造＞

上記で得た光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された各凹部底面の回路上に、LED素子をダイボンド材（日立化成工業（株）製、EN4620K）にて固定し、150℃で1時間加熱することによりLED素子を端子上に固着させた。ついで、金線でLED素子と端子を電氣的に接続した後、下記組成の透明封止樹脂をポッティングにより各凹部に流し込み、150℃で2時間加熱硬化し、LED素子を樹脂封止した。

【0044】

（透明封止樹脂組成）

- ・水素添加ビスフェノールA型エポキシ樹脂：デナコールEX252（ナガセテムテックス社製）90重量部
- ・脂環式エポキシ樹脂：CEL-2021P（ダイセル化学社製）10重量部
- ・4-メチルヘキサヒドロフタル酸無水物HN-5500E（日立化成工業製）90重量部
- ・2,6ジターシャルブチル-4-メチルフェノールBHT0.4重量部
- ・2-エチル-4-メチルイミダゾール0.9重量部

【0045】

＜ダイシング＞

上記透明封止樹脂を硬化させた後、マトリックス状の光半導体装置をダイシング装置（（株）ディスコ製、DAD381）により個片化し、LED素子を1つ有する単体の光半導体装置（SMD型LED）を複数製造した。

【0046】

（実施例2）

プリント配線板の代わりにリードフレームを用いた以外は、実施例1と同様にして光半導体装置を製造した。

【0047】

（実施例3）

プリント配線板の代わりにメタルコア基板を用いた以外は、実施例1と同様にして光半導体装置を製造した。

【0048】

（実施例4）

プリント配線板の代わりにフレキシブル基板を用いた以外は、実施例1と同様にして光半導体装置を製造した。

【0049】

（実施例5）

プリント配線板の代わりに、複数のLED素子をマトリックス状態で動作させるための回路を形成した配線基板を用い、また、樹脂封止後のダイシングを行わなかった以外は、実施例1と同様にして、マトリックス状の光半導体装置を製造した。

【0050】

（比較例1）

光反射用樹脂組成物として、熱可塑性のポリフタルアミドを用い、これを射出成型することにより（金型温度100～220℃、射出圧力490～1120kg/cm²、保持時間10～40秒、背圧7～70kg/cm²、サイクル時間20～60秒、押出器ノズル温度330～360℃、バレル先端温度320～350℃、スクリュウ回転速度20～

60回転/分)、凹部を有する樹脂層板(リフレクター)を作製した。

【0051】

(比較例2)

光反射用樹脂組成物として、熱可塑性のポリフタルアミドを用い、これを比較例1と同様の条件で射出成型することにより作製した複数の凹部を有する樹脂層板(リフレクター)と、複数のLEDを所定位置に搭載したプリント配線板との間に、上記樹脂基板の貫通穴の位置に合わせて穴開けした接着シート(日立化成工業(株)製、AS-3000)を位置合わせして挟み、これを170℃、0.2MPa、60分の条件で加熱加圧硬化することにより一体化し、光半導体装置を製造した。

【0052】

実施例1~5により製造された光半導体素子搭載用パッケージ基板は、その反りが0.5mm未満であり、また、当該パッケージ基板に形成された複数の凹部底面に光半導体素子を搭載し、これを樹脂封止して製造したマトリックス状の半導体装置からは、そのダイシングによりSMD型LEDを効率的に多数製造することが可能であった。

【0053】

一方、比較例1で製造した凹部を有する樹脂層板は、大きな反りが発生し、マトリックス状樹脂層板(リフレクター)とプリント配線板の間に剥離が生じ、その後の実装工程等を行うことが困難であった。また、比較例2においては、実施例と同様の光半導体装置を製造することができたが、複数の工程と複数の部材を用いる必要があるため、実施例と比較して効率が悪く、経済的ではない。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明のマトリックス状光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造工程を示す概略図である。

【図2】本発明により得られる光半導体装置の一実施形態を示す断面図である。

【図3】本発明により得られる光半導体装置(封止樹脂除く)の一実施形態を示す斜視図である。

【図4】一般的なSMD型LEDの構造を示す斜視図である。

【図5】従来のマトリックス状光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造工程の概略図である。

【図6】マトリックス状光半導体素子搭載用パッケージ基板のダイシング前の状態を示す斜視図である。

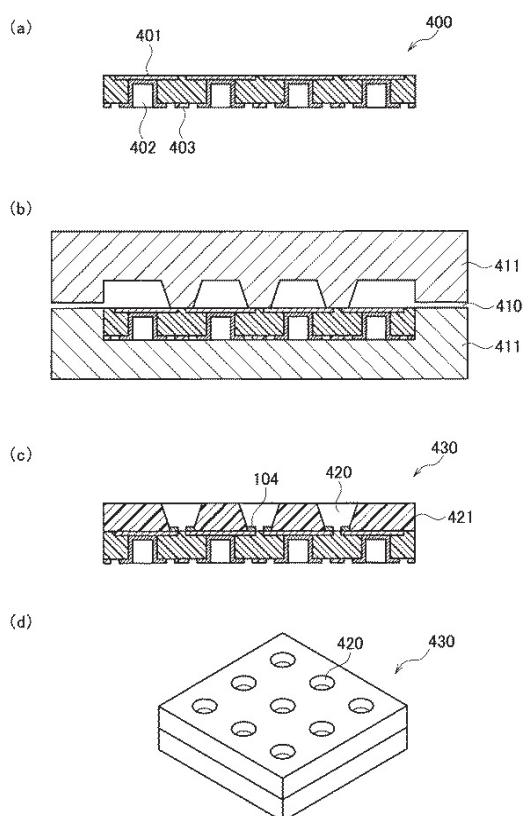
【符号の説明】

【0055】

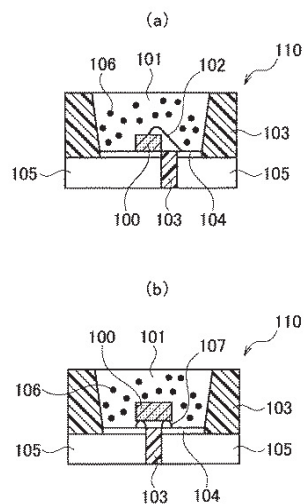
- 1 LED素子搭載用パッケージ基板
- 2 配線基板
- 4 樹脂層(リフレクター)
 - 4a 上部開口
 - 4b 下部開口
 - 4c 側面
 - 4d 貫通穴
- 5 接着シート
- 10 LED素子
- 12 LED素子実装済み配線基板
- 14 樹脂層板(リフレクター)
- 15 接着シート
 - 15a 穴
- 20 ダイシングライン
- 100 光半導体素子(LED素子)
- 101 封止樹脂

- 102 ボンディングワイヤ
- 103 リフレクター
- 104 Ni/Agめっき
- 105 金属配線
- 106 蛍光体
- 107 はんだバンプ
- 110 光半導体装置
- 400 プリント配線板
- 401 金属配線
- 402 層間接続穴
- 403 ソルダーレジスト
- 410 樹脂注入口
- 411 金型
- 420 凹部（光半導体素子搭載領域）
- 421 光反射用熱硬化性樹脂硬化物（リフレクター）
- 430 マトリックス状の光半導体素子搭載用パッケージ基板

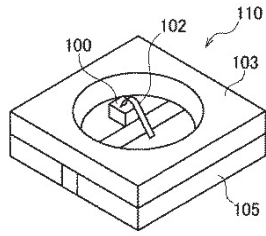
【図1】



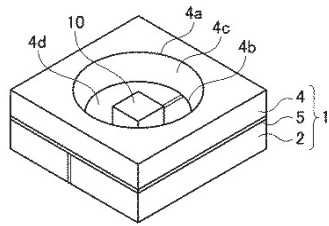
【図2】



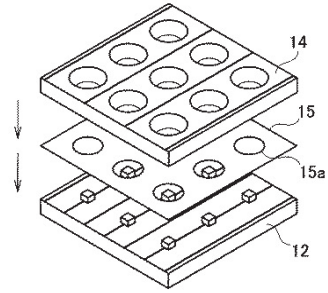
【図3】



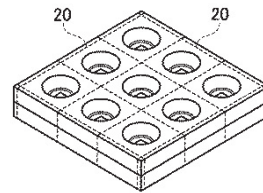
【図4】



【図5】



【図6】



(72)発明者 浦崎 直之

茨城県つくば市和台4-8 日立化成工業株式会社先端材料研究所内

Fターム(参考) 5F041 AA03 AA42 DA20 DA74 DA78

STATE OF CALIFORNIA)
)
)
COUNTY OF SAN FRANCISCO) SS

CERTIFICATION

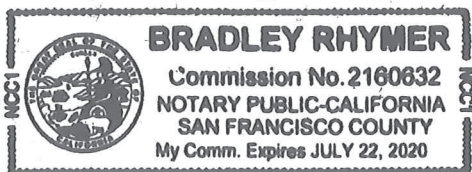
This is to certify that the attached translation is, to the best of my knowledge and belief, a true and accurate translation from Japanese into English of the attached Unexamined Patent Application 2007-235085, dated September 13, 2007.



Miles Poblacion, Project Manager
Geotext Translations, Inc.

A notary public or other officer completing this certificate verifies only the identity of the individual who signed the document to which this certificate is attached, and not the truthfulness, accuracy, or validity of that document.

State of California, County of San Francisco
Subscribed and sworn to (or affirmed) before me
on this 27th day of May, 2017,
by Miles Poblacion,
proved to me on the basis of satisfactory evidence
to be the person(s) who appeared before me.



Signature: 

(19) Japan Patent Office
(JP)

(12) Publication of
Unexamined Patent
Application (A)

(11) Disclosure Number:
Unexamined Application 2007-235085
(P2007-235085A)

(43) Date of Disclosure: September 13, 2007

(51) Int. Cl. <i>H01L 33/00 (2006.01)</i>	FI H01L 33/00	N	Theme code (reference): 5F041
--	------------------	---	----------------------------------

Examination Request Status: Not Yet Requested, No. of Claims: 10, OL (13 pages total)

(21) Filing Number: Patent Application No. 2006-198489 (P2006-198489)	(71) Applicant: 000004455 Hitachi Chemical Co., Ltd. 2-1-1 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo-to
(22) Date of Application: July 20, 2006 (7.20.2006)	(74) Agent: 100083806 Hidekazu MIYOSHI, Patent Attorney
(31) Priority Claim Number: Patent Application No. 2006-26961 (P2006-26961)	(74) Agent: 100100712 Sachikuni IWASAKI, Patent Attorney
(32) Priority Date: February 3, 2006 (2.3.2006)	(74) Agent: 100100929 Sumio KAWAMATA, Patent Attorney
(33) Priority Country: Japan (JP)	(74) Agent: 100095500 Masakazu ITO, Patent Attorney
	(74) Agent: 100101247 Shunichi TAKAHASHI, Patent Attorney
	(74) Agent: 100098327 Toshio TAKAMATSU, Patent Attorney

Continued on last page.

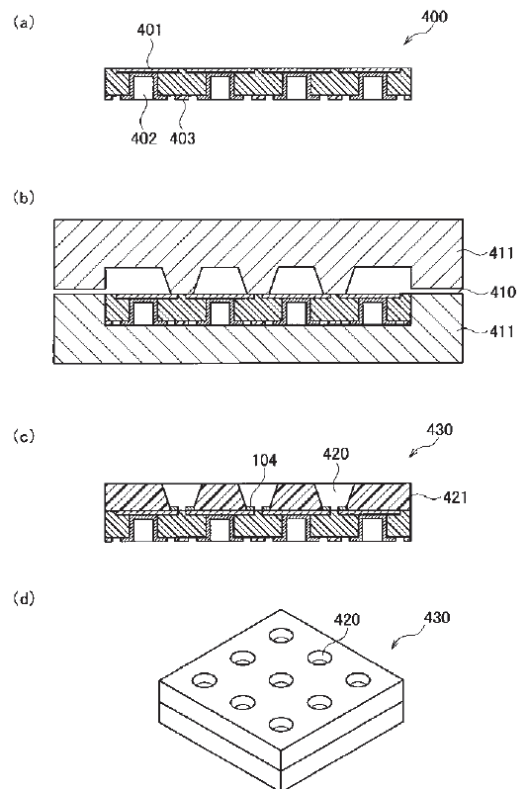
(54) [Title of the Invention] METHOD OF MANUFACTURING A PACKAGE SUBSTRATE FOR MOUNTING AN OPTICAL SEMICONDUCTOR ELEMENT AND METHOD OF MANUFACTURING AN OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

(57) [Abstract]

[Problem to be Solved] To provide a method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the method thereof enabling cost reductions and improvements in productivity through the reduction of lead time and the number of members and manufacturing processes that are used, and to provide a method of manufacturing an optical semiconductor device using the same.

[Solution] A method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the package substrate thereof having, on a wiring board, a thermosetting resin composition layer for reflecting light, the layer thereof being formed with two or more concave parts serving as optical semiconductor element mounting regions, wherein the thermosetting resin composition layer for reflecting light is formed by transfer molding.

[Selected Drawing] FIG. 1



[Scope of the Patent Claims]

[Claim 1]

A method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the package substrate thereof having, on a wiring board, a thermosetting resin composition layer for reflecting light, the layer thereof being formed with two or more concave parts serving as optical semiconductor element mounting regions, wherein the thermosetting resin composition layer for reflecting light is formed by transfer molding.

[Claim 2]

The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to claim 1, wherein the thermosetting resin composition for reflecting light comprises, as essential components, (A) an epoxy resin, (B) a curing agent, (C) a curing accelerator, (D) an inorganic filler, (E) a white pigment and (F) a coupling agent; the light reflectance at wavelengths of from 800 nm to 350 nm after thermal curing is not less than 80%, and the thermosetting resin composition can be pressure molded at room temperature (25°C) before thermal curing.

[Claim 3]

The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to claim 2, wherein the inorganic filler (D) is at least one type selected from a group comprising silica, alumina, magnesium oxide, antimony oxide, aluminum hydroxide, barium sulfate, magnesium carbonate, and barium carbonate.

[Claim 4]

The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to claim 2 or 3, wherein the white pigment (E) is inorganic hollow particles.

[Claim 5]

The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to any one of claims 2 to 4, wherein the average particle size of the white pigment (E) is in a range of from 1 μm to 50 μm .

[Claim 6]

The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to any one of claims 2 to 5, wherein the total amount of the inorganic filler (D) and the white pigment (E) with respect to the overall thermosetting resin composition for reflecting light is in a range of from 70 volume% to 85 volume%.

[Claim 7]

The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to any one of claims 1 to 6, wherein the wiring board is any of a lead frame, a printed wiring board, a flexible wiring board, and a metal base wiring board.

[Claim 8]

A method for manufacturing an optical semiconductor device, the method thereof comprising:
a step of mounting an optical semiconductor element to each bottom surface of the two or more concave parts formed in the package substrate for mounting optical semiconductor elements, the package substrate thereof being manufactured by the manufacturing method according to any one of claims 1 to 7; and
a step of covering the optical semiconductor element with a sealing resin.

[Claim 9]

The method for manufacturing an optical semiconductor device according to claim 8, further comprising a step of dividing into optical semiconductor device units having a single optical semiconductor element after the resin sealing step.

[Claim 10]

The method for manufacturing an optical semiconductor device according to claim 9, wherein the dividing step is performed through dicing.

[Detailed Description of the Invention]

[Technical Field]

[0001]

The present invention relates to a method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the method thereof being useful for manufacturing an optical semiconductor device which combines an optical semiconductor element and a phosphor or other such wavelength conversion means.

[Background]

[0002]

With the miniaturization, reduction in weight, increase in performance, and multi-functional conversion of electronic devices in recent years, electronic components are now being mounted in a high density manner on substrates. As an electronic component for high density mounting, surface mounted devices (SMD) for which connections are possible through reflow soldering and the like to a wiring pattern on a substrate are widely used, for example (see patent document 1, for example).

[0003]

Light emitting diodes (LEDs), which are one example of this type of electronic component, are optical semiconductor devices that combine an optical semiconductor element and phosphor, and are attracting attention as light emitting devices that conserve power and have a long lifespan.

[0004]

An overview of a package substrate for an SMD type LED is described based on the drawings. FIG. 4 is a perspective view of a typical SMD type LED. In FIG. 4, 1 is a package substrate for mounting an LED element, and is made from a wiring board 2, a resin layer 4 and an adhesive sheet 5 for adhering these. A pair of connection terminals for connecting an LED element 10 to be mounted is formed on the top surface of the wiring board 2, and each terminal is subjected to a surface treatment such as silver plating and the like. Moreover, a cup-shaped through-hole 4d (a concave part made from an upper opening 4a, a lower opening 4b and a side surface 4c) that becomes the mounting region for the LED element 10 is formed in the resin layer 4, and the inner circumferential surface of the hole thereof functions as a reflector for reflecting light emitted by the LED element 10 mounted to the bottom surface thereof and guiding the reflected light thereof upward. Moreover, the adhesive sheet 5 is such that a portion corresponding to the lower opening 4b of the through-hole 4d is removed.

[0005]

Moreover, as shown in FIG. 5, ordinarily this type of SMD type LED can be obtained by positioning an adhesive sheet 15, in which holes 15a corresponding to the mounting positions of a plurality of LED elements are formed, on a wiring board 12 having the plurality of LED elements mounted in a matrix shape, and sandwiching the adhesive sheet 15 thereof with a resin layer plate (reflector) 14 having cup-shaped through holes corresponding to the mounting positions of the plurality of LED elements, and then heating and pressing to achieve adhesion, after which the plurality of SMD type LEDs is cut and separated into individual pieces along dicing lines 20 in two directions as shown in FIG. 6. According to this type of manufacturing method, a plurality of SMD type LEDs can be simultaneously fabricated.

[0006]

However, with the above-described conventional method for manufacturing SMD type LEDs, a plurality of steps including a step for producing a resin layer plate having through-holes, a step for producing an adhesive sheet having holes, and a step for positioning and integrating the resin layer plate, the adhesive sheet, and the wiring board on which the LED elements are mounted, and a plurality of members associated with the plurality of steps thereof are necessary.

[0007]

Moreover, the matter of manufacturing the resin layer plate for a LED package substrate through injection molding using a highly heat resistant thermoplastic resin is disclosed, for example, by patent documents 2 to 4, but if a 400 mm² matrix-shaped, large resin layer plate is batch formed, warping is easily generated by stress due to differences in the linear expansion coefficient, and in some cases, there were problems such as that advancing with subsequent mounting steps becomes difficult. Furthermore, typically used reflector materials use titanium oxide as a pigment, and therefore when the light emitting wavelength is in the short wavelength range, the reflectance thereof decreases abruptly. Moreover, the matter of a decrease in reflectance occurring also with respect to light in the visible range caused by degradation due to ultraviolet rays is also an issue.

Patent Document 1: Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-218398

Patent Document 2: Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2005-194513

Patent Document 3: Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2004-277539

Patent Document 4: Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2004-075994

[Disclosure of the Invention]

[Problem to be Solved by the Invention]

[0008]

In light of the abovementioned issues, an object of the present invention is to provide a method for manufacturing

a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the method thereof enabling cost reductions and improvements in productivity through the reduction of lead time and the number of members and steps that are used, and to provide a method of manufacturing an optical semiconductor device using the same.

[0009]

Another object of the present invention is to provide a method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the method thereof using a light reflecting thermosetting resin composition with high reflectance from visible light to near ultraviolet light after curing, and to provide a method for manufacturing an optical semiconductor device using the same.

[Summary of the Invention]

[0010]

The present invention is characterized by the matters described by the following items (1) to (10).

[0011]

(1) A method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the package substrate thereof having, on a wiring board, a thermosetting resin composition layer for reflecting light, the layer thereof being formed with two or more concave parts serving as optical semiconductor element mounting regions, wherein the thermosetting resin composition layer for reflecting light is formed by transfer molding.

[0012]

(2) The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to (1), wherein the thermosetting resin composition for reflecting light includes, as essential components, (A) an epoxy resin, (B) a curing agent, (C) a curing accelerator, (D) an inorganic filler, (E) a white pigment and (F) a coupling agent, the light reflectance at wavelengths of from 800 nm to 350 nm after thermal curing is not less than 80%, and the thermosetting resin composition can be pressure molded at room temperature (25°C) before thermal curing.

[0013]

(3) The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to (2), wherein the inorganic filler (D) is at least one type selected from a group including silica, alumina, magnesium oxide, antimony oxide, aluminum hydroxide, barium sulfate, magnesium carbonate, and barium carbonate.

[0014]

(4) The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to (2) or (3), wherein the white pigment (E) is inorganic hollow particles.

[0015]

(5) The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to any one of (2) to (4), wherein the average particle size of the white pigment (E) is in a range of from 1 μm to 50 μm .

[0016]

(6) The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to any one of (2) to (5), wherein the total amount of the inorganic filler (D) and the white pigment (E) with respect to the overall thermosetting resin composition for reflecting light is in a range of from 70 volume% to 85 volume%.

[0017]

(7) The method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element according to any one of (1) to (6), wherein the wiring board is any of a lead frame, a printed wiring board, a flexible wiring board, and a metal base wiring board.

[0018]

(8) A method for manufacturing an optical semiconductor device, the method thereof including: a step of mounting an optical semiconductor element to each bottom surface of the two or more concave parts formed in the package substrate for mounting optical semiconductor elements, the package substrate thereof being manufactured by the manufacturing method according to any one of (1) to (7); and a step of covering the optical semiconductor element with a sealing resin.

[0019]

(9) The method for manufacturing an optical semiconductor device according to (8), further including a step of dividing into optical semiconductor device units having a single optical semiconductor element after the resin sealing step.

[0020]

(10) The method for manufacturing an optical semiconductor device according to (9), wherein the dividing step is performed through dicing.

[Effect of the Invention]

[0021]

According to the present invention, a plurality of steps that were conventionally necessary can be performed in a single step of transfer molding, and therefore a method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the method thereof enabling cost reductions and improvements in productivity through a reduction of lead time and the number of members and steps that are used, and a method of manufacturing an optical semiconductor device can be provided, and a package substrate for mounting an optical semiconductor element with minimal warping and a semiconductor device can also be provided.

[0022]

Moreover, by forming concave parts using the thermosetting resin composition for reflecting light as described by (2) to (6) above, a package substrate for mounting an optical semiconductor element and an optical semiconductor device can be provided, the package substrate thereof excelling particularly in reflectance from visible light to near ultraviolet light after curing.

[Description of the Preferred Embodiment]

[0023]

The present invention is a method of manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, the package substrate thereof having a wiring board, and a light reflecting thermosetting resin composition layer formed on the wiring board, and having two or more concave parts (through-holes) serving as optical semiconductor element mounting regions formed at prescribed positions, wherein the light reflecting thermosetting resin composition layer is batch formed through transfer molding.

[0024]

Regarding formation through transfer molding, more specifically, for example, as the wiring board, a printed wiring board 400 having metal wiring 401 as shown by FIG. 1(a) is used, the printed wiring board 400 is arranged in a mold 411 of a prescribed shape as shown by FIG. 1(b), and a thermosetting resin composition for reflecting light is injected into the mold 411 through a resin injection port 410. Next, the injected light reflecting thermosetting resin composition is preferably thermally cured at conditions including a mold temperature of from 170° to 190° for 60 seconds to 120 seconds, and at an after cure temperature of from 120° to 180° for 1 hour to 3 hours, after which the mold 411 is removed to thereby obtain a package substrate 430 for mounting an optical semiconductor element, the package substrate 430 having, on a wiring board, a light reflecting thermosetting resin composition layer (reflector) 421 in which two or more concave parts (optical semiconductor element mounting regions) 420 are formed (FIG. 1(c), (d)). Moreover, Ni/Ag plating 104 can be performed through electroplating or the like on the surface of the terminal to which is connected the optical semiconductor element at the concave part bottom surface. Furthermore, the shape of the concave part is not particularly limited, but a cup-shape (circular truncated cone shape) which reflects light emitted from the mounted LED element 10 and guides the light thereof upward is preferable.

[0025]

A well-known thermosetting resin composition for reflecting light may also be used as the thermosetting resin composition for reflecting light, but preferably, a light reflecting thermosetting resin composition which can be pressure molded at room temperature (25°C) prior to thermal curing and which has a light reflectance of at least 80% after thermal curing at wavelengths from 800 nm to 350 nm is used, and more preferably a light reflecting thermosetting resin composition containing, as essential components, (A) epoxy resin, (B) a curing agent, (C) a curing accelerator, (D) an inorganic filler, (E) a white pigment and (F) a coupling agent, having a light reflectance after thermal curing of at least 80% at wavelengths of 800 nm to 350 nm, and which is pressure moldable at room temperature (25°C) prior to thermal curing is used. When the light reflectance is less than 80%, the reflectance thereof tends to not be able to sufficiently contribute to improving the luminance of the optical semiconductor device. The light reflectance is more preferably at least 90%. Moreover, the ability to perform the abovementioned pressure molding under conditions including for example, at room temperature (approximately 25°C) and a pressure of from 0.5 MPa to 2 MPa for around 1 to 5 seconds is favorable. Furthermore, the thermal conductivity of the light reflecting thermosetting resin composition used in the present invention is preferably at least 1 W/mK. When this thermal conductivity is less than 1 W/mK, heat generated from the optical semiconductor element cannot sufficiently escape, and there is a concern that the heat thereof could cause the sealing resin and the like to degrade.

[0026]

The abovementioned epoxy resin (A) is not particularly limited, and epoxy resins which are ordinarily used as epoxy resin molding materials for sealing electronic components can be used.

Examples include phenol novolac type epoxy resin, ortho cresol novolac type epoxy resin and other such epoxy resins obtained by epoxidizing novolac resins of phenols and aldehydes, bisphenol A, bisphenol F, bisphenol S, alkyl substituted biphenol, and other such diglycidyl ethers, diaminodiphenyl methane, isocyanurate, and other such glycidyl amine type epoxy resins obtained through a reaction between a polyamine and epichlorohydrin, chain type aliphatic epoxy resin and alicyclic epoxy resin obtained by oxidizing olefin bonds with a peracid such as peracetic acid, and the like, and these may be used singly, or as a combination of two or more types. Moreover, the epoxy resin that is used is preferably one with relatively little coloring, and examples of this type of epoxy resin include bisphenol A epoxy resin, bisphenol F epoxy resin, bisphenol S epoxy resin, and triglycidyl isocyanurate.

[0027]

The curing agent (B) is not particularly limited as long it is one which reacts with epoxy resin, and examples include acid anhydride-based curing agents, phenol-based curing agents, and the like, and one with relatively little coloring is preferable. Examples of acid anhydride-based curing agents include phthalic anhydride, maleic anhydride, trimellitic anhydride, pyromellitic anhydride, hexahydrophthalic anhydride, tetrahydrophthalic anhydride, methyl nadic anhydride, nadic anhydride, glutaric anhydride, methyl hexahydrophthalic anhydride, methyl tetrahydrophthalic anhydride, and the like, and of these, the use of phthalic anhydride, hexahydrophthalic anhydride, tetrahydrophthalic anhydride, and methyl hexahydrophthalic anhydride is preferable. Moreover, the acid anhydride-based curing agent that is used is preferably one having a molecular weight of from around 140 to 200, and is preferably a colorless to pale yellow acid anhydride. Moreover, these curing agents may be used singly, or two or more types may be used in combination. The blending ratio of the epoxy resin and the curing agent is preferably a ratio such that the active groups (acid anhydride group or hydroxyl group) capable of reacting with the epoxy groups of the curing agent become 0.5 equivalents to 1.5 equivalents, and more preferably 0.7 equivalents to 1.2 equivalents per 1 equivalent of epoxy groups in the epoxy resin. If the active groups are less than 0.5 equivalents, the curing speed of the epoxy resin composition is retarded, and in some cases, the glass transition temperature of the cured body that is obtained becomes low, and on the other hand, if the active groups exceed 1.5 equivalents, in some cases the moisture resistance decreases.

[0028]

The abovementioned curing accelerator (C) is not particularly limited, and examples include 1,8-diazabicyclo(5,4,0) undecene-7, triethylene diamine, tri-2,4,6-dimethyl aminomethyl phenol, and other such tertiary amines, 2-ethyl-4-methyl imidazole, 2-methyl imidazole, and other such imidazoles, triphenyl phosphine, tetraphenyl phosphonium tetraphenyl borate, tetra-n-butyl phosphonium-o,o-diethyl phosphorodithioate, and other such phosphorous compounds, quaternary ammonium salts, organic metal salts and derivatives thereof, and the like. These may be used singly, or may be combined and used. Of these curing accelerators, the use of tertiary amines, imidazoles, and phosphorous compounds is preferable. The content percentage of the curing accelerator is preferably from 0.01 weight% to 8.0 weight%, and more preferably from 0.1 weight% to 3.0 weight% with respect to the epoxy resin. If the content percentage of the curing accelerator is less than 0.01 weight%, in some cases a sufficient curing acceleration effect is not obtained, and if 8.0 weight% is exceeded, discoloration of the cured object that is obtained is observed in some cases.

[0029]

Examples of the inorganic filler (D) include silica, alumina, magnesium oxide, antimony oxide, aluminum hydroxide, barium sulfate, magnesium carbonate, barium carbonate, and the like, and these may be used singly, or may be combined and used. From the perspectives of thermal conductivity, light reflection characteristics, moldability, and flame retardancy, the inorganic filler (D) is preferably a mixture of two or more types selected from silica, alumina, antimony oxide, and aluminum hydroxide. Moreover, the particle size of the inorganic filler is not particularly limited, but when the packing efficiency with white pigment is considered, the average particle size is preferably in a range of from 1 μm to 100 μm .

[0030]

Examples of the white pigment (E) include alumina, magnesium oxide, antimony oxide, aluminum hydroxide, barium sulfate, magnesium carbonate, barium carbonate, inorganic hollow particles and the like, and these may be used singly, or may be combined and used. Examples of inorganic hollow particles include silicate soda glass, aluminum silicate glass, borosilicate soda glass, white pumiceous soil, and the like. From the perspectives of thermal conductivity and light reflection characteristics, alumina, magnesium oxide, inorganic hollow particles or a mixture thereof is preferable. Furthermore, the particle size of the white pigment is preferably such that the average particle size is in a range of from 1 to 50 μm . When the average particle size is less than 1 μm , the particles easily clump together, and dispersibility tends to worsen, and when the average particle size exceeds 50 μm , there is a tendency to not sufficiently obtain the reflection characteristic.

[0031]

The total amount of the inorganic filler (D) and the white pigment (E) is preferably in a range of from 70 to 85 volume% with respect to the overall thermosetting resin composition for reflecting light. When this total amount is less than 70 volume%, there is a concern that the thermal conductivity and light reflection characteristic will be insufficient, and when 85 volume% is exceeded, the moldability of the resin composition worsens, and there is a tendency for the fabrication of a substrate for optical semiconductor element mounting to become difficult.

[0032]

The coupling agent (F) is not particularly limited, and for example, a silane-based coupling agent, titanate-based coupling agent, and the like can be used, and as the silane coupling agent, an epoxy silane-based, amino silane-based, cationic silane-based, vinyl silane-based, acrylic silane-based, mercapto silane-based, and composite-based coupling agents thereof, and the like can be used, for example. The type of coupling agent and processing conditions are not particularly limited, but the blending amount of the coupling agent is preferably not more than 5 weight% per the overall thermosetting resin composition for reflecting light.

[0033]

Moreover, antioxidants, a mold releasing agent, an ion scavenger, and other additives may be added, as necessary, to the thermosetting resin composition for reflecting light.

[0034]

Furthermore, the wiring board used in the present invention is not particularly limited, and a known wiring board can be used, and for example, in addition to the abovementioned printed wiring board, a lead frame, a flexible wiring board, a metal base wiring board, and the like can be used.

[0035]

The printed wiring can be obtained by forming wiring that becomes a circuit using a known technique with respect to a prepreg with copper foil for example, and then forming a resin for insulation on the circuit thereof. At this time, a white insulating resin is favorably used as the resin for insulation and the resin impregnated in the prepreg such that light from the LED element can be efficiently reflected. Moreover, the abovementioned lead frame can be obtained, for example, by using copper, 42 alloy or other such substrate and a known technique to form a circuit. When doing so, silver plating is favorably implemented on the substrate surface such that light from the LED element can be efficiently reflected. Furthermore, the abovementioned flexible wiring board can be obtained for example by using a polyimide substrate with copper foil and a known technique to form wiring that becomes a circuit, and then forming a resin for insulation on the circuit thereof. At that time, a white insulating resin capable of efficiently reflecting light from the LED element is favorably used as the resin for insulation. Moreover, the metal base wiring board can be obtained for example by forming an insulating layer on a copper or aluminum substrate, using a known technique for forming wiring that becomes a circuit, and then forming a resin for insulation on the circuit thereof. At that time, a white insulating resin capable of efficiently reflecting light from the LED element is favorably used as the resin for the insulating layer on the metal substrate and as the resin for circuit insulation.

[0036]

The method for manufacturing the optical semiconductor device of the present invention includes a step of mounting an optical semiconductor element to each bottom surface of the two or more concave parts formed in the package substrate for mounting optical semiconductor elements, the package substrate thereof obtained by the above-described method of the present invention for manufacturing a package substrate for mounting an optical semiconductor element, and a step of covering the optical semiconductor element with a transparent sealing resin.

[0037]

More specifically, for example, as shown in FIG. 2 and FIG. 3, an optical semiconductor element 100 is mounted at a

prescribed position at each bottom surface of the concave parts 420 of the package substrate 430 for mounting an optical semiconductor element as shown in FIG. 1(c) and (d) for example, the optical semiconductor element 100 and a metal wiring 105 are electrically connected by a known method such as a bonding wire 102, a solder bump 107, or the like, after which the optical semiconductor element 100 is covered with a transparent sealing resin 101 containing a known phosphor 106, and the optical semiconductor device of the present invention is thereby manufactured. Note that FIG. 1(c) and (d) show a case in which the concave parts for mounting the optical semiconductor elements are formed in nine locations, but it goes without saying that the present invention is not limited thereto.

[0038]

Moreover, after the abovementioned resin sealing step, the abovementioned optical semiconductor device, which is in a matrix shape, is divided by a known method such as dicing, laser machining, waterjet machining, mold processing, and the like to thereby obtain an optical semiconductor device unit (SMD type optical semiconductor device) having one optical semiconductor element. As shown in FIG. 6, dicing lines are preferably formed in the matrix-shaped optical semiconductor device, and dicing is performed along these lines.

[Examples]

[0039]

(Example 1)

<Printed Wiring Board>

Holes were formed in MCL-E-679 (product name, from Hitachi Chemical Co., Ltd.), which is a glass cloth-epoxy resin impregnated double-sided copper-clad laminated plate having a substrate thickness of 0.6 mm and a copper foil thickness of 18 μm , electroless plating was performed, a circuit was formed through an ordinary subtraction method, solder resist was formed for protection of the copper circuit, and a printed wiring board was thereby fabricated.

[0040]

<Thermosetting Resin Composition for Reflecting Light>

A material of the following composition was roll kneaded with conditions that included a kneading temperature of from 20°C to 30°C and a kneading time of 10 minutes, and a thermosetting resin composition for reflecting light was produced.

[0041]

- | | |
|---|---|
| (A) Epoxy resin: triglycidyl isocyanurate | 100 parts by weight (epoxy equivalent of 100) |
| (B) Curing agent: hexahydrophthalic anhydride | 140 parts by weight |
| (C) Curing accelerator: tetra-n-butyl phosphonium-o,o-diethyl phosphorodithioate | 2.4 parts by weight |
| (D) Inorganic filler: molten silica (average particle size of 20 μm) | 600 parts by weight |
| | alumina (average particle size of 1 μm) |
| | 890 parts by weight |
| (E) White pigment (E): borosilicate soda glass hollow particles (S60HS from 3M, average particle size of 27 μm) | 185 parts by weight |
| (F) Coupling agent: epoxy silane | 19 parts by weight |
| (G) Antioxidant: 9,10-dihydro-9-oxa-10-phosphaphenanthrene-10-oxide | 1 part by weight |

[0042]

<Molding of the Package Substrate for Mounting Optical Semiconductor Elements>

The printed wiring board obtained as described above was positioned and attached to a mold of a shape as shown in FIG. 1(b), and the thermosetting resin composition for reflecting light obtained as described above was injected, after which the composition thereof was heated and pressure molded with a transfer molding machine (TEP150 from Towa Seiki Co., Ltd.)

at conditions that included an molding temperature of 180°C for 90 seconds at 6.9 MPa, and a 1600 mm² matrix-shaped package substrate for mounting optical semiconductor elements and having a plurality of concave parts was produced.

[0043]

<Manufacturing an Optical Semiconductor Device>

An LED element was fixed using die bonding material (EN4620K from Hitachi Chemical Co., Ltd.) to the circuit of the bottom surface of each concave part formed in the package substrate for mounting optical semiconductor element obtained as described above, and the LED element was adhered on a terminal through heating at 150°C for 1 hour. Next, the LED element and terminal were electrically connected using gold wire, after which a transparent sealing resin of the following composition was poured into each concave part through potting, the resin thereof was heated and cured at 150°C for 2 hours, and the LED element was resin sealed.

[0044]

(Transparent Sealing Resin Composition)

- Hydrogenated bisphenol A epoxy resin: Denacol EX252 (from Nagase Chemtex Corporation)
90 parts by weight
- Alicyclic epoxy resin: CEL-2021P (from Daicel Corporation)
10 parts by weight
- 4-methyl hexahydrophthalic anhydride HN-5500E (Hitachi Chemical Co., Ltd.)
90 parts by weight
- 2,6-di-tert-butyl-4-methyl phenol BHT
0.4 parts by weight
- 2-ethyl-4-methyl imidazole
0.9 parts by weight

[0045]

<Dicing>

After the abovementioned transparent sealing resin was cured, the matrix-shaped optical semiconductor device was divided into individual pieces using a dicing device (DAD381 from Disco Corporation), and a plurality of individual optical semiconductor devices (SMD type LED) having one LED element each was thereby manufactured.

[0046]

(Example 2)

An optical semiconductor device was manufactured in the same manner as Example 1 with the exception that a lead frame was used in place of the printed wiring board.

[0047]

(Example 3)

An optical semiconductor device was manufactured in the same manner as Example 1 with the exception that a metal core substrate was used in place of the printed wiring board.

[0048]

(Example 4)

An optical semiconductor device was manufactured in the same manner as Example 1 with the exception that a flexible substrate was used in place of the printed wiring board.

[0049]

(Example 5)

A matrix-shaped optical semiconductor device was manufactured in the same manner as Example 1 with the exception that a wiring board, on which a circuit for operations was formed with a plurality of LED elements in a matrix-state, was used in place of the printed wiring board, and dicing was not performed after the resin sealing.

[0050]

(Comparative Example 1)

Thermoplastic polyphthalamide was used as the resin composition for light reflection, and was injection molded (molding temperature of 100°C to 220°C, injection pressure of 490 to 1120 kg/cm², holding time of 10 to 40 seconds, back pressure of 7 to 70 kg/cm², cycle time of 20 to 60 seconds, extruder nozzle temperature of 330°C to 360°C, barrel tip end temperature of 320°C to 350°C,

and screw rotational speed of 20 to 60 rotations/minute) to thereby produce a resin layer plate (reflector) having concave parts.

[0051]

(Comparative Example 2)

Thermoplastic polyphthalamide was used as the resin composition for light reflection, and was injection molded with the same conditions as those of Comparative Example 1 to thereby produce a resin layer plate (reflector) having a plurality of concave parts. An adhesive sheet (AS-3000 from Hitachi Chemical Co., Ltd.) having holes aligned to the positions of the through-holes of the abovementioned resin substrate was aligned between the resin layer plate and the printed wiring board on which multiple LEDs were mounted at prescribed positions, and this was then heated and pressure cured at 170°C and a pressure of 0.2 MPa for 60 minutes to integrate the adhesive sheet, resin layer plate and printed wiring board, and an optical semiconductor device was thereby manufactured.

[0052]

The packaging substrates for mounting optical semiconductor elements manufactured in Examples 1 to 5 exhibited warping of less than 0.5 mm, and by dicing the respective matrix-shaped semiconductor devices obtained by mounting the optical semiconductor elements to the bottom surfaces of the plurality of concave parts formed in the package substrate, and then resin sealing the units thereof, it was possible to efficiently manufacture a plurality of SMD type LEDs.

[0053]

On the other hand, the resin layer plate having concave parts and manufactured in Comparative Example 1 exhibited significant warping, detachment occurred between the matrix-shaped resin layer plate (reflector) and the printed wiring board, and it was difficult to perform the subsequent mounting step and the like. Moreover, with Comparative Example 2, an optical semiconductor device similar to that of the examples could be manufactured, but use of a plurality of steps and a plurality of members was necessary, and therefore the efficiency was poorer in comparison to the examples, and the manufacturing process was not economical.

[Brief Description of the Drawings]

[0054]

FIG. 1 is a schematic view showing steps for manufacturing a package substrate for mounting a matrix-shaped optical semiconductor element according to the present invention.

FIG. 2 is a cross-sectional view showing one embodiment of an optical semiconductor device obtained according to the present invention.

FIG. 3 is a perspective view showing an embodiment of an optical semiconductor (excluding the sealing resin) obtained according to the present embodiment.

FIG. 4 is a perspective view showing a typical structure of an SMD type LED.

FIG. 5 is a schematic view of steps for manufacturing a conventional matrix-shaped package for mounting optical semiconductor elements.

FIG. 6 is a perspective view showing the state prior to dicing the matrix-shaped package substrate for mounting optical semiconductor elements.

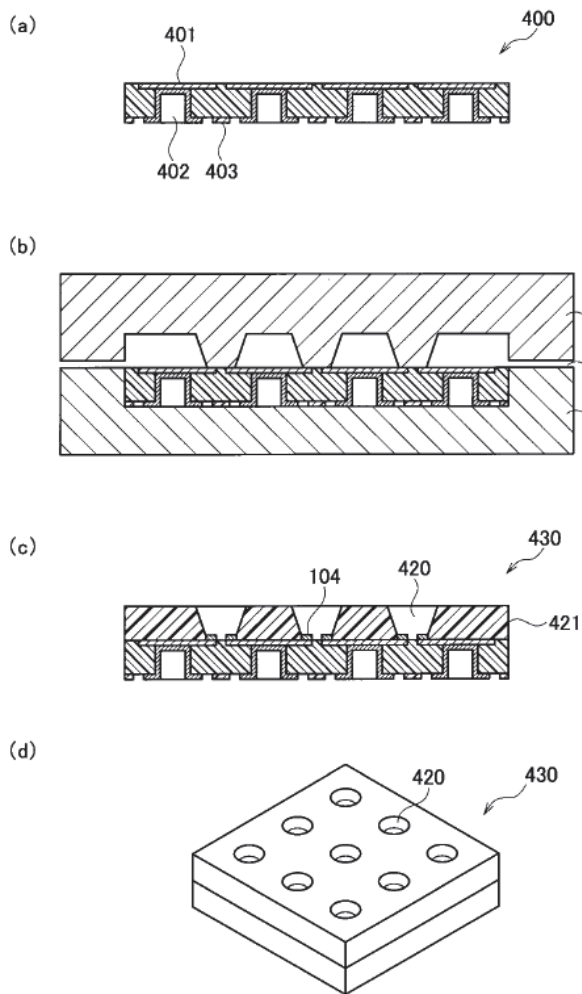
[Reference Numerals]

[0055]

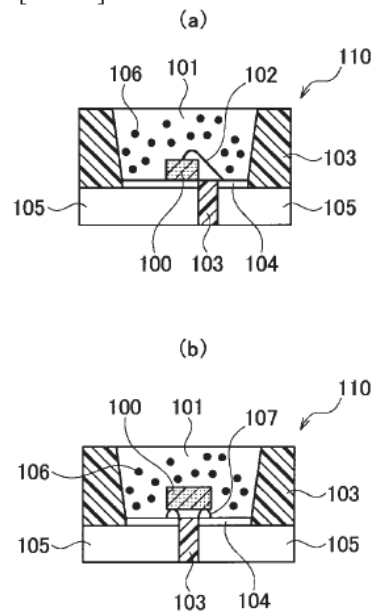
- 1 package substrate for mounting LED element
- 2 wiring board
- 4 resin layer (reflector)
 - 4a upper opening
 - 4b lower opening
 - 4c side surface
 - 4d through-hole
- 5 adhesive sheet
- 10 LED element
- 12 wiring board with LED element mounted
- 14 resin layer plate (reflector)
- 15 adhesive sheet
 - 15a hole
- 20 dicing line
- 100 optical semiconductor element (LED element)
- 101 sealing resin

- 102 bonding wire
- 103 reflector
- 104 Ni/Ag plating
- 105 metal wiring
- 106 phosphor
- 107 solder bump
- 110 optical semiconductor device
- 400 printed wiring board
- 401 metal wiring
- 402 connection hole between layers
- 403 solder resist
- 410 resin injection port
- 411 mold
- 420 concave part (optical semiconductor element mounting region)
- 421 light reflecting thermosetting resin cured article (reflector)
- 430 matrix-shaped package substrate for mounting an optical semiconductor element

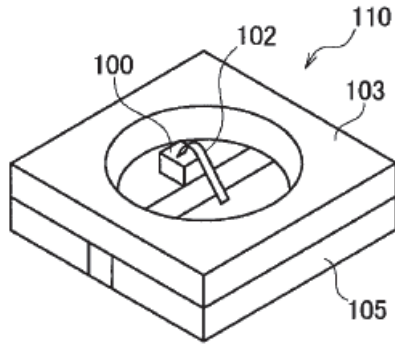
[FIG. 1]



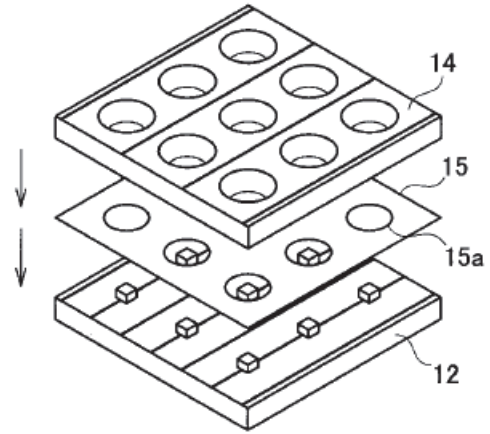
[FIG. 2]



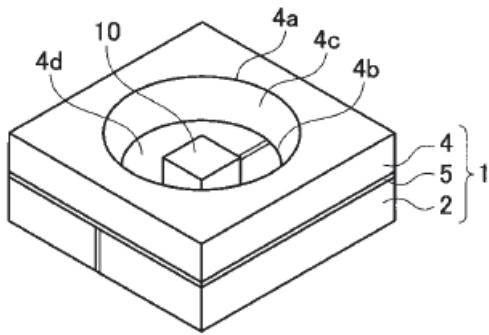
[FIG. 3]



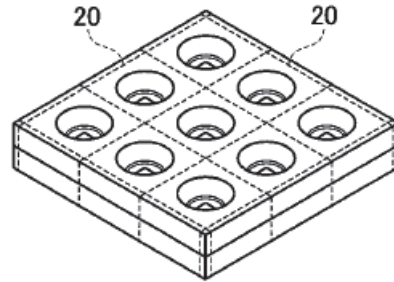
[FIG. 5]



[FIG. 4]



[FIG. 6]



Continued from front page

(72) Inventor: Naoyuki URASAKI
c/o Hitachi Chemical Co., Ltd.,
Advanced Technology Research and Development Center
48 Wadai, Tsukuba-shi, Ibaraki-ken
F terms (reference) 5F041 AA03 AA42 DA20 DA74 DA78

(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2007-235085

(P2007-235085A)

(43) 公開日 平成19年9月13日 (2007.9.13)

(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 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-198489 (P2006-198489)	(71) 出願人	000004455 日立化成工業株式会社
(22) 出願日	平成18年7月20日 (2006.7.20)		東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(31) 優先権主張番号	特願2006-26961 (P2006-26961)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(32) 優先日	平成18年2月3日 (2006.2.3)	(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100100929 弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

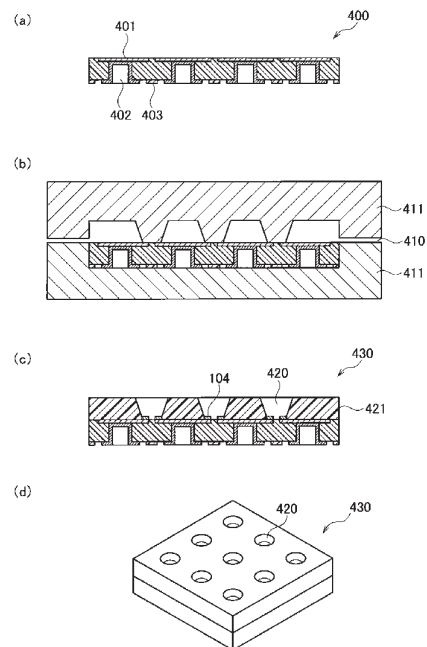
(54) 【発明の名称】 光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 リードタイムの短縮、使用する部材や工程の低減による生産性の向上、低コスト化が可能な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 光半導体素子搭載領域となる凹部が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により形成することを特徴とする、光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光半導体素子搭載領域となる凹部が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により形成することを特徴とする、光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項 2】

前記光反射用熱硬化性樹脂組成物が、(A)エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)白色顔料及び(F)カップリング剤を必須成分として含み、熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能なものであることを特徴とする、請求項1に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

10

【請求項 3】

前記(D)無機充填剤が、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウムからなる群の中から選ばれる少なくとも1種以上であることを特徴とする、請求項2に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項 4】

前記(E)白色顔料が、無機中空粒子であることを特徴とする、請求項2または3に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

20

【請求項 5】

前記(E)白色顔料の平均粒径が、1μm～50μmの範囲にあることを特徴とする、請求項2～4のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項 6】

前記(D)無機充填剤と前記(E)白色顔料の合計量が、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して70体積%～85体積%の範囲であることを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【請求項 7】

前記配線基板が、リードフレーム、プリント配線板、フレキシブル配線板、およびメタルベース配線板のいずれかであることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

30

【請求項 8】

請求項1～7のいずれか1項に記載の製造方法によって得られる光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された2つ以上の凹部の各底面に、光半導体素子を搭載する工程、および

前記光半導体素子を封止樹脂により覆う工程、
を有することを特徴とする光半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記樹脂封止工程後、前記光半導体素子を1つ有する光半導体装置単体に分割する工程、をさらに有することを特徴とする、請求項8に記載の光半導体装置の製造方法。

40

【請求項 10】

前記分割する工程が、ダイシングにより行われることを特徴とする、請求項9に記載の光半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光半導体素子と蛍光体などの波長変換手段とを組み合わせた光半導体装置を製造するのに有用な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

近年、電子機器の小型化、軽量化、高性能化、多機能化に伴い、電子部品を基板上に高密度に実装することが行われている。高密度に実装するための電子部品としては、例えば、基板上の配線パターンにリフロー半田付け等により接続することが可能な SMD (Surface mounted device) が広く用いられている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

このような電子部品の一例である LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) は、光半導体素子と蛍光体を組み合わせた光半導体装置であり、省電力で寿命が長い発光装置として注目されている。

【0004】

SMD 型 LED のパッケージ基板について、図面に基づいてその概要を説明する。図 4 は一般的な SMD 型 LED の斜視図である。図 4 において、1 は LED 素子搭載用パッケージ基板であり、配線基板 2、樹脂層 4 およびこれらを固着させるための接着シート 5 からなる。配線基板 2 の上面には搭載される LED 素子 10 を接続するための一対の接続端子が形成されており、各端子には銀めっき等の表面処理が施されている。また、樹脂層 4 には、LED 素子 10 の搭載領域となるカップ形状の貫通穴 4d (上部開口 4a、下部開口 4b および側面 4c からなる凹部) が形成されており、当該穴の内周面は、その底面に搭載された LED 素子 10 が発する光を反射させ上方へ導くりフレクターとしての役割を果たす。また、接着シート 5 は上記貫通穴 4d の下部開口 4b に対応する部分が取り除かれている。

【0005】

また、このような SMD 型 LED は、通常、図 5 に示すように、複数の LED 素子がマトリックス状に実装された配線基板 12 上に、当該複数の LED 素子の搭載位置に対応したカップ形状の貫通穴を有する樹脂層板 (リフレクター) 14 を、当該複数の LED 素子の搭載位置に対応した穴 15a が形成されている接着シート 15 をはさんで、加熱加圧して接着した後、図 6 に示す 2 方向のダイシングライン 20 に沿って複数の SMD 型 LED を個片に切り離すことで得ることができる。このような製造法によれば、SMD 型 LED を多数個同時に作製することができる。

【0006】

しかしながら、上記した従来の SMD 型 LED の製造方法では、貫通穴を有する樹脂層板を作製する工程、穴を有する接着シートを作製する工程、樹脂層板と接着シートと LED 素子を搭載した配線基板を位置合わせして一体化する工程といった複数の工程やこれに伴う複数の部材が必要となる。

【0007】

また、LED 用パッケージ基板における樹脂層板を、耐熱性の高い熱可塑性樹脂を用い、射出成型により製造することが、例えば、特許文献 2～4 に開示されているが、 400 mm^2 のマトリックス状の大型の樹脂層板を一括成型した場合、線膨張率の違いによる応力で反りが発生し易く、その後の実装工程を進めることが困難となる場合がある等の課題があった。また、一般に使用されているリフレクター材料は、酸化チタンを顔料として用いているため、発光波長が短波長領域になると急激にその反射率が低下してしまう。また、紫外線による劣化が原因で可視領域の光に対しても反射率の低下が起こることが課題となっている。

【特許文献 1】特開 2003-218398 号公報

【特許文献 2】特開 2005-194513 号公報

【特許文献 3】特開 2004-277539 号公報

【特許文献 4】特開 2004-075994 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記を鑑みて、本発明は、リードタイムの短縮、使用する部材や工程の低減による生産

10

20

30

40

50

性の向上、低コスト化が可能な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

また、本発明は、硬化後の、可視光から近紫外光の反射率が高い光反射用熱硬化性樹脂組成物を用いた光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法およびこれを用いた光半導体装置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】

【0010】

本発明は、下記(1)～(10)に記載の事項をその特徴とするものである。

【0011】

(1) 光半導体素子搭載領域となる凹部が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により形成することを特徴とする、光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

10

【0012】

(2) 前記光反射用熱硬化性樹脂組成物が、(A)エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)白色顔料及び(F)カップリング剤を必須成分として含み、熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能なものであることを特徴とする、上記(1)に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

20

【0013】

(3) 前記(D)無機充填剤が、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウムからなる群の中から選ばれる少なくとも1種以上であることを特徴とする、上記(2)に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0014】

(4) 前記(E)白色顔料が、無機中空粒子であることを特徴とする、上記(2)または(3)に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0015】

(5) 前記(E)白色顔料の平均粒径が、1μm～50μmの範囲にあることを特徴とする、上記(2)～(4)のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

30

【0016】

(6) 前記(D)無機充填剤と前記(E)白色顔料の合計量が、前記光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して70体積%～85体積%の範囲であることを特徴とする上記(2)～(5)のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

【0017】

(7) 前記配線基板が、リードフレーム、プリント配線板、フレキシブル配線板、およびメタルベース配線板のいずれかであることを特徴とする、上記(1)～(6)のいずれか1項に記載の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法。

40

【0018】

(8) 上記(1)～(7)のいずれか1項に記載の製造方法によって得られる光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された2つ以上の凹部の各底面に、光半導体素子を搭載する工程、および前記光半導体素子を封止樹脂により覆う工程、を有することを特徴とする光半導体装置の製造方法。

【0019】

(9) 前記樹脂封止工程後、前記光半導体素子を1つ有する光半導体装置単体に分割する工程、をさらに有することを特徴とする、上記(8)に記載の光半導体装置の製造方法。

【0020】

50

(10) 前記分割する工程が、ダイシングにより行われることを特徴とする、上記(9)に記載の光半導体装置の製造方法。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、従来必要であった複数の工程をトランスファー成型の一つの工程で行うことが可能となるため、リードタイムの短縮、使用する部材や工程の低減による生産性の向上、低コスト化が可能な光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法および半導体装置の製造方法を提供することが可能となり、また、反りが少ない光半導体素子搭載用パッケージ基板や半導体装置を提供することが可能となる。

【0022】

また、上記(2)～(6)に記載したような光反射用熱硬化性樹脂組成物を用いて凹部を形成することで、硬化後の、可視光から近紫外光の反射率が特に優れた光半導体素子搭載用パッケージ基板や光半導体装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、配線基板と、当該配線基板上に形成され、光半導体素子搭載領域となる凹部(貫通孔)が所定位置に2つ以上形成されている光反射用熱硬化性樹脂組成物層とを有する光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法であって、上記光反射用熱硬化性樹脂組成物層をトランスファー成型により一括形成することをその特徴とするものである。

【0024】

上記トランスファー成型による形成について、より具体的には、例えば、上記配線基板として、図1(a)に示すような、金属配線401を有するプリント配線板400を用い、これを図1(b)に示すように、所定形状の金型411内に配置し、金型411の樹脂注入口410から光反射用熱硬化性樹脂組成物を注入する。ついで、注入した光反射用熱硬化性樹脂組成物を好ましくは、金型温度170℃～190℃で60秒～120秒、アフターキュア温度120℃～180℃で1時間～3時間の条件で熱硬化させた後、金型411を外すことで、凹部(光半導体素子搭載領域)420が2つ以上形成された光反射用熱硬化性樹脂組成物層(リフレクター)421を配線基板上に有する光半導体素子搭載用パッケージ基板430を得ることができる(図1(c)、(d))。また、凹部底面の、光半導体素子が接続される端子表面に電気めっき等によりNi/Agめっき104を施すこともできる。また、凹部の形状は、特に限定されないが、搭載されたLED素子10が発する光を反射させて上方へ導くようなカップ形状(円錐台形状)であることが望ましい。

【0025】

上記光反射用熱硬化性樹脂組成物としては、公知のものを使用することも可能であるが、好ましくは、熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能な光反射用熱硬化性樹脂組成物を用い、より好ましくは、(A)エポキシ樹脂、(B)硬化剤、(C)硬化促進剤、(D)無機充填剤、(E)白色顔料及び(F)カップリング剤を必須成分として含み、かつ熱硬化後の、波長800nm～350nmにおける光反射率が80%以上であり、熱硬化前には室温(25℃)で加圧成型可能な光反射用熱硬化性樹脂組成物を用いる。上記光反射率が80%未満であると、光半導体装置の輝度向上に十分寄与できない傾向がある。より好ましくは、光反射率が90%以上である。また、上記加圧成形は、例えば、室温(約25℃)において、0.5MPa～2MPaの圧力で、1秒～5秒程度の条件下で行うことができればよい。また、本発明において用いる光反射用熱硬化性樹脂組成物の熱伝導率は、1W/mK以上であることが好ましい。この熱伝導率が1W/mK未満であると光半導体素子から発生する熱を十分に逃がすことができず、封止樹脂等を劣化させてしまう恐れがある。

【0026】

上記(A)エポキシ樹脂としては、電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料で一般に使用されているものを用いることができ、特に制限はないが、例えば、フェノールノボラック

10

20

30

40

50

型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂をはじめとするフェノール類とアルデヒド類のノボラック樹脂をエポキシ化したもの、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、アルキル置換ビフェノール等のジグリシジエーテル、ジアミノジフェニルメタン、イソシアヌル酸等のポリアミンとエピクロルヒドリン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鎖状脂肪族エポキシ樹脂及び脂環族エポキシ樹脂などがあり、これらは単独でも、2種以上併用してもよい。また、使用するエポキシ樹脂は、比較的着色のないものであることが好ましく、そのような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、トリグリシジルイソシアヌレートを挙げることができる。

10

【0027】

上記(B)硬化剤としては、エポキシ樹脂と反応するものであれば、特に制限はないが、例えば、酸無水物系硬化剤、フェノール系硬化剤などが挙げられ、比較的着色のないものであることが好ましい。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、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挙げられ、中でも、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸を用いることが好ましい。また、用いる酸無水物系硬化剤は、その分子量が140~200程度のものであることが好ましく、また、無色ないし淡黄色の酸無水物であることが好ましい。また、これら硬化剤は単独で用いても、二種以上併用して用いてもよい。エポキシ樹脂と硬化剤との配合割合は、エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量に対して、硬化剤におけるエポキシ基と反応可能な活性基(酸無水基又は水酸基)が0.5当量~1.5当量となるような割合であることが好ましく、0.7当量~1.2当量となるような割合であることがより好ましい。活性基が0.5当量未満の場合は、エポキシ樹脂組成物の硬化速度が遅くなるとともに、得られる硬化体のガラス転移温度が低くなる場合があり、一方、1.5当量を超える場合は、耐湿性が低下する場合がある。

20

【0028】

上記(C)硬化促進剤としては、特に制限はなく、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-2,4,6-ジメチルアミノメチルフェノール等の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などのイミダゾール類、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等のリン化合物、4級アンモニウム塩、有機金属塩類及びこれらの誘導体などが挙げられる。これらは単独で使用してもよく、又は併用して用いてもよい。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。硬化促進剤の含有率は、エポキシ樹脂に対して、0.01重量%~8.0重量%であることが好ましく、より好ましくは、0.1重量%~3.0重量%であることがより好ましい。硬化促進剤の含有率が、0.01重量%未満では、十分な硬化促進効果を得られない場合があり、また、8.0重量%を超えると、得られる硬化体に変色が見られる場合がある。

30

40

【0029】

上記(D)無機充填材としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム等を挙げることができ、これらは単独でも、併用して用いてもよい。熱伝導性、光反射特性、成型性、難燃性の点からは、シリカ、アルミナ、酸化アンチモン、水酸化アルミニウムのうちの2種以上の混合物であることが好ましい。また、無機充填材の粒径は、特に制限はないが、白色顔料とのパッキング効率を考慮すると、平均粒径が1 μ m~100 μ mの範囲であることが好ましい。

【0030】

50

上記(E)白色顔料としては、例えば、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、無機中空粒子等を挙げることができ、これらは単独でも、併用して用いてもよい。無機中空粒子としては、珪酸ソーダガラス、アルミ珪酸ガラス、ホウケイ酸ソーダガラス、シラス等がある。熱伝導性、光反射特性の点からは、アルミナ、酸化マグネシウム、無機中空粒子又はそれらの混合物であることが好ましい。また、白色顔料の粒径は、平均粒径が1~50 μ mの範囲にあることが好ましい。平均粒径が1 μ m未満であると粒子が凝集しやすく、分散性が悪くなる傾向があり、50 μ mを超えると反射特性が十分に得られなくなる傾向がある。

【0031】

上記(D)無機充填材と上記(E)白色顔料の合計量は、光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して、70~85体積%の範囲であることが好ましい。この合計量が70体積%未満であると熱伝導性や光反射特性が不十分になる恐れがあり、85体積%を超えると樹脂組成物の成型性が悪くなり、光半導体素子搭載用基板の作製が困難となる傾向がある。

【0032】

上記(F)カップリング剤としては、特に制限はないが、例えば、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤等を用いることができ、シランカップリング剤としては、例えば、エポキシシラン系、アミノシラン系、カチオンシラン系、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などを用いることができる。カップリング剤の種類や処理条件は特に制限はないが、カップリング剤の配合量は、光反射用熱硬化性樹脂組成物全体に対して、5重量%以下であることが好ましい。

【0033】

また、上記光反射用熱硬化性樹脂組成物には、必要に応じて、酸化防止剤、離型剤、イオン補足剤等の添加剤を添加してもよい。

【0034】

また、本発明において用いる上記配線基板としては、公知のものを使用することができ、特に限定されないが、例えば、上記プリント配線のほかに、リードフレーム、フレキシブル配線板、メタルベース配線板等を用いることができる。

【0035】

上記プリント配線は、例えば、銅箔付プリプレグに対して、公知の手法を用いて回路となる配線を形成した後、絶縁用の樹脂を回路上に形成して得ることができる。その際、絶縁用の樹脂及びプリプレグに含浸する樹脂には、LED素子からの光を効率よく反射できるように白色の絶縁樹脂を用いることが望ましい。また、上記リードフレームは、例えば、銅、42アロイ等の基板を公知の手法を用いて回路を形成して得ることができる。その際、基板表面にはLED素子からの光を効率よく反射できるように銀めっきを施しておくことが望ましい。また、上記フレキシブル配線板は、例えば、銅箔付のポリイミド基板を公知の手法を用いて回路となる配線を形成した後、絶縁用の樹脂を回路上に形成して得ることができる。その際、絶縁用の樹脂にはLED素子からの光を効率よく反射できるように白色の絶縁樹脂を用いることが望ましい。また、上記メタルベース配線板は、例えば、銅やアルミニウムの基板に絶縁層を形成し、公知の手法を用いて回路となる配線を形成した後、絶縁用の樹脂を回路上に形成して得ることができる。その際、金属基板上の絶縁層及び回路絶縁用の樹脂にはLED素子からの光を効率よく反射できるように白色の絶縁樹脂を用いることが望ましい。

【0036】

本発明の光半導体装置の製造方法は、上記本発明の光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造方法により得られた光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された2つ以上の凹部の各底面に、光半導体素子を搭載する工程、および当該光半導体素子を透明な封止樹脂により覆う工程、を有することをその特徴とするものである。

【0037】

より具体的には、例えば、図1(c)および(d)に示す光半導体素子搭載用パッケージ

10

20

30

40

50

ジ基板 430 の凹部 420 の各底面の所定位置に、例えば、図 2 および図 3 に示すように、光半導体素子 100 を搭載し、該光半導体素子 100 と金属配線 105 とをボンディングワイヤ 102、はんだパンプ 107 等の公知の方法で電氣的に接続した後、公知の蛍光体 106 を含む透明な封止樹脂 101 により該光半導体素子 100 を覆うことで本発明の光半導体装置を製造する。なお、図 1 (c) および (d) には、光半導体素子を搭載する凹部が 9 箇所形成された場合について示されているが、本発明がこれに限定されないことはいうまでもない。

【0038】

また、上記樹脂封止工程後に、マトリックス状である上記光半導体装置を、ダイシング、レーザ加工、ウォータージェット加工、金型加工等の公知の方法により分割することで、光半導体素子を 1 つ有する光半導体装置単体 (SMD 型光半導体装置) を得ることができる。好ましくは、図 6 に示すような、マトリックス状の光半導体装置にダンシングラインを形成し、これに沿ってダイシングする。

【実施例】

【0039】

(実施例 1)

<プリント配線板>

基板厚さ 0.6 mm 及び銅箔厚さ 18 μ m のガラス布-エポキシ樹脂含浸両面銅張り積層板である MCL-E-679 (日立化成工業 (株) 製、商品名) に、穴あけ、無電解めっきを行い、通常のスプラクト法によって回路を形成し、銅の回路の保護にソルダーレジストを形成し、プリント配線板を作製した。

【0040】

<光反射用熱硬化性樹脂組成物>

下記組成の材料を混練温度 20 ~ 30 $^{\circ}$ C、混練時間 10 分の条件でロール混練を行い、光反射用熱硬化性樹脂組成物を作製した。

【0041】

(A) エポキシ樹脂：トリグリシジルイソシアヌレート

100 重量部 (エポキシ当量 100)

(B) 硬化剤：ヘキサヒドロ無水フタル酸

140 重量部

(C) 硬化促進剤：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

2.4 重量部

(D) 無機充填剤：溶融シリカ (平均粒径 20 μ m)

600 重量部

アルミナ (平均粒径 1 μ m)

890 重量部

(E) 白色顔料：ホウケイ酸ソーダガラス中空粒子 (3M 製、S60HS、平均粒径 27 μ m)

185 重量部

(F) カップリング剤：エポキシシラン

19 重量部

(G) 酸化防止剤：9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキシド

1 重量部

【0042】

<光半導体素子搭載用パッケージ基板の成型>

上記で得たプリント配線板を図 1 (b) に示すような形状の金型に位置あわせして取り付け、上記で得た光反射用熱硬化性樹脂組成物を注入した後、金型温度 180 $^{\circ}$ C、90 秒間、6.9 MPa の条件でトランスファー成型機 (藤和精機 (株) 製、TEP150) に

より加熱加圧成型し、複数の凹部を有する、 1600mm^2 のマトリックス状の光半導体素子搭載用パッケージ基板を作製した。

【0043】

＜光半導体装置の製造＞

上記で得た光半導体素子搭載用パッケージ基板に形成された各凹部底面の回路上に、LED素子をダイボンド材（日立化成工業（株）製、EN4620K）にて固定し、 150°C で1時間加熱することによりLED素子を端子上に固着させた。ついで、金線でLED素子と端子を電氣的に接続した後、下記組成の透明封止樹脂をポッティングにより各凹部に流し込み、 150°C で2時間加熱硬化し、LED素子を樹脂封止した。

【0044】

（透明封止樹脂組成）

・水素添加ビスフェノールA型エポキシ樹脂：デナコールEX252（ナガセケムテックス社製）

90重量部

・脂環式エポキシ樹脂：CEL-2021P（ダイセル化学社製）

10重量部

・4-メチルヘキサヒドロフタル酸無水物HN-5500E（日立化成工業製）

90重量部

・2、6ジターシャルブチル-4-メチルフェノールBHT

0.4重量部

・2-エチル-4-メチルイミダゾール

0.9重量部

【0045】

＜ダイシング＞

上記透明封止樹脂を硬化させた後、マトリックス状の光半導体装置をダイシング装置（（株）ディスコ製、DAD381）により個片化し、LED素子を1つ有する単体の光半導体装置（SMD型LED）を複数製造した。

【0046】

（実施例2）

プリント配線板の代わりにリードフレームを用いた以外は、実施例1と同様にして光半導体装置を製造した。

【0047】

（実施例3）

プリント配線板の代わりにメタルコア基板を用いた以外は、実施例1と同様にして光半導体装置を製造した。

【0048】

（実施例4）

プリント配線板の代わりにフレキシブル基板を用いた以外は、実施例1と同様にして光半導体装置を製造した。

【0049】

（実施例5）

プリント配線板の代わりに、複数のLED素子をマトリックス状態で動作させるための回路を形成した配線基板を用い、また、樹脂封止後のダイシングを行わなかった以外は、実施例1と同様にして、マトリックス状の光半導体装置を製造した。

【0050】

（比較例1）

光反射用樹脂組成物として、熱可塑性のポリフタルアミドを用い、これを射出成型することにより（金型温度 $100\sim 220^\circ\text{C}$ 、射出圧力 $490\sim 1120\text{kg}/\text{cm}^2$ 、保持時間 $10\sim 40$ 秒、背圧 $7\sim 70\text{kg}/\text{cm}^2$ 、サイクル時間 $20\sim 60$ 秒、押出器ノズル温度 $330\sim 360^\circ\text{C}$ 、バレル先端温度 $320\sim 350^\circ\text{C}$ 、スクリー回転速度 $20\sim$

10

20

30

40

50

60回転/分)、凹部を有する樹脂層板(リフレクター)を作製した。

【0051】

(比較例2)

光反射用樹脂組成物として、熱可塑性のポリフタルアミドを用い、これを比較例1と同様の条件で射出成型することにより作製した複数の凹部を有する樹脂層板(リフレクター)と、複数のLEDを所定位置に搭載したプリント配線板との間に、上記樹脂基板の貫通穴の位置に合わせて穴開けした接着シート(日立化成工業(株)製、AS-3000)を位置合わせして挟み、これを170℃、0.2MPa、60分の条件で加熱加圧硬化することにより一体化し、光半導体装置を製造した。

【0052】

実施例1~5により製造された光半導体素子搭載用パッケージ基板は、その反りが0.5mm未満であり、また、当該パッケージ基板に形成された複数の凹部底面に光半導体素子を搭載し、これを樹脂封止して製造したマトリックス状の半導体装置からは、そのダイシングによりSMD型LEDを効率的に多数製造することが可能であった。

【0053】

一方、比較例1で製造した凹部を有する樹脂層板は、大きな反りが発生し、マトリックス状樹脂層板(リフレクター)とプリント配線板の間に剥離が生じ、その後の実装工程等を行うことが困難であった。また、比較例2においては、実施例と同様の光半導体装置を製造することができたが、複数の工程と複数の部材を用いる必要があるため、実施例と比較して効率が悪く、経済的ではない。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明のマトリックス状光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造工程を示す概略図である。

【図2】本発明により得られる光半導体装置の一実施形態を示す断面図である。

【図3】本発明により得られる光半導体装置(封止樹脂除く)の一実施形態を示す斜視図である。

【図4】一般的なSMD型LEDの構造を示す斜視図である。

【図5】従来のマトリックス状光半導体素子搭載用パッケージ基板の製造工程の概略図である。

【図6】マトリックス状光半導体素子搭載用パッケージ基板のダイシング前の状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0055】

- 1 LED素子搭載用パッケージ基板
- 2 配線基板
- 4 樹脂層(リフレクター)
 - 4 a 上部開口
 - 4 b 下部開口
 - 4 c 側面
 - 4 d 貫通穴
- 5 接着シート
 - 10 LED素子
 - 12 LED素子実装済み配線基板
 - 14 樹脂層板(リフレクター)
 - 15 接着シート
 - 15 a 穴
- 20 ダイシングライン
- 100 光半導体素子(LED素子)
- 101 封止樹脂

10

20

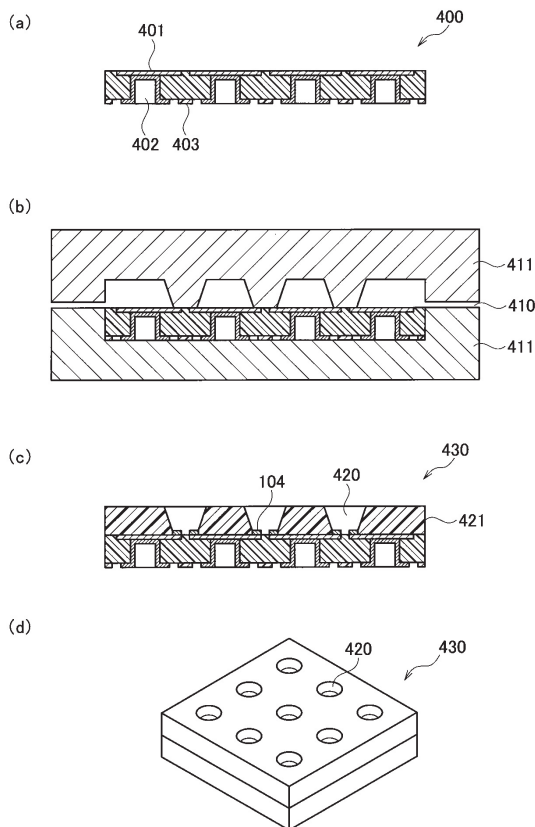
30

40

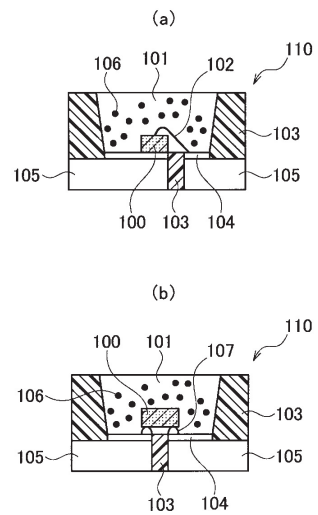
50

- 1 0 2 ボンディングワイヤ
- 1 0 3 リフレクター
- 1 0 4 Ni / Ag めっき
- 1 0 5 金属配線
- 1 0 6 蛍光体
- 1 0 7 はんだバンプ
- 1 1 0 光半導体装置
- 4 0 0 プリント配線板
- 4 0 1 金属配線
- 4 0 2 層間接続穴
- 4 0 3 ソルダーレジスト
- 4 1 0 樹脂注入口
- 4 1 1 金型
- 4 2 0 凹部 (光半導体素子搭載領域)
- 4 2 1 光反射用熱硬化性樹脂硬化物 (リフレクター)
- 4 3 0 マトリックス状の光半導体素子搭載用パッケージ基板

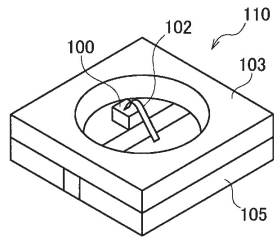
【図 1】



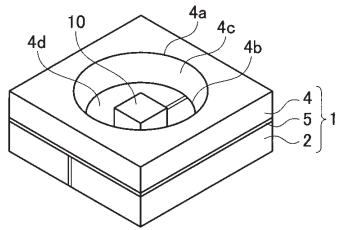
【図 2】



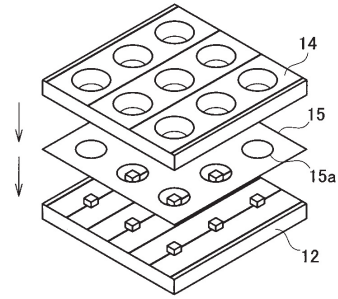
【図 3】



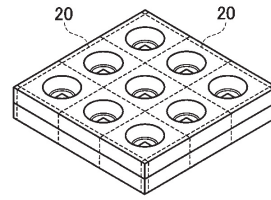
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 浦崎 直之

茨城県つくば市和台4-8 日立化成工業株式会社先端材料研究所内

Fターム(参考) 5F041 AA03 AA42 DA20 DA74 DA78