(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
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/145607 A1

(51) 国際特許分類:
C08G 59/32 (2006.01) *C08L 63/00* (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01) *H01L 33/60* (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001693

(22) 国際出願日: 2013 年 3 月 14 日(14.03.2013)

(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 2012-072566 2012 年 3 月 27 日(27.03.2012) JP
特願 2012-112746 2012 年 5 月 16 日(16.05.2012) JP
特願 2012-148620 2012 年 7 月 2 日(02.07.2012) JP

(71) 出願人: 住友ベークライト株式会社(SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 伊東 昌治(ITO, Masaharu); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 作道 慶一(TSUKURIMICHI, Keiichi); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI, Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田７－９－２ 五反田ＴＧビル９階 Tokyo (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

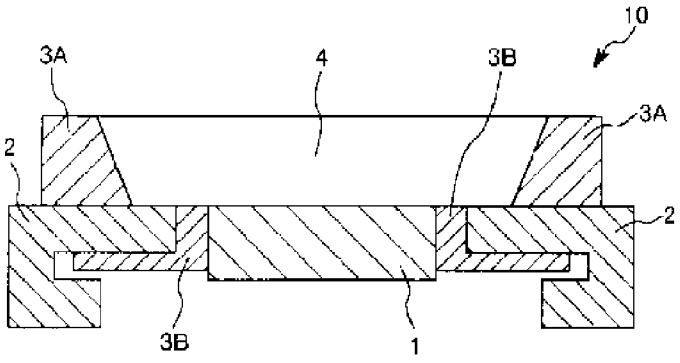
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

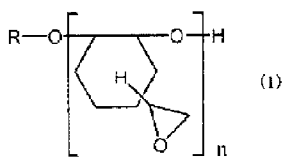
[続葉有]

(54) **Title**: RESIN COMPOSITION FOR REFLECTING LIGHT, SUBSTRATE FOR MOUNTING OPTICAL SEMICONDUCTOR ELEMENT, AND OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 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

[図1]





(57) **Abstract**: This resin composition for reflecting light contains a colorant and an epoxy resin (B) containing a unit structure (X) which is an alicyclic anhydride and a unit structure (Y) which is a hydrogenated bisphenol. The epoxy resin (B) preferably also contains a unit structure (Z) which is a bisphenol epoxy. This resin composition for reflecting light preferably also contains an epoxy resin (A) having a structure expressed by the formula (1). Furthermore, if the amount of the epoxy resin (A) is M (mass %), and the amount of the epoxy resin (B) is N (mass %), preferably the relationship $0.1 \leq M/N \leq 10$ is satisfied. (In formula (1), R represents a monovalent organic group with 2 to 10 carbon atoms, and n represents an integer from 3 to 50.)

(57) 要約: 本発明の光反射用樹脂組成物は、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。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。そして、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≦Ｍ／Ｎ≦１０の関係を満足することが好ましい。（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。）

WO 2013/145607 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、

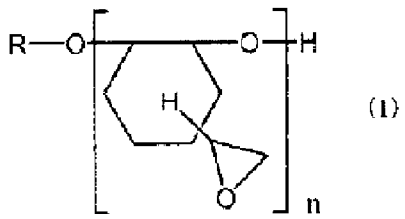
着色剤と、

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]



(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≦Ｍ／Ｎ≦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、１５ｐｐｍ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と電気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と電気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３Ａ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３Ａ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３Ｂ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３Ａ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と電気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》

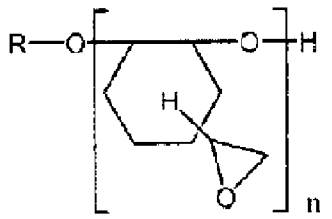
次に、本発明の光反射用樹脂組成物について説明する。

[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]



(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。)

[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中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≦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≦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、１～１５質量％であるのが好ましく、１～１０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≦Ｍ／Ｎ≦１０の関係を満足するのが好ましく、０．５≦Ｍ／Ｎ≦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、２００～３０００であるのが好ましく、２４０～１５００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当量となることがより好ましい。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て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、５～３０μｍであることが好ましく、１０～２５μｍ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て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－ジアザービシクロ（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。

[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、１５ｐｐｍ以下であるのが好ましく、１０ｐｐｍ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、粉砕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、トランスファー成形、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と電気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、ニーダーを用いて溶融混練し、続いて冷却、粉砕することにより、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}＝１．５μｍのシリカ、ＥＳ－５０８は、平均粒径d_{50}＝２６μｍ、７５μｍ以上粒子カットのシリカ、ＦＢ－７ＳＤＣは、平均粒径d_{50}＝５．８μｍ、３０μｍ以上粒子カットのシリカであった。

また、ＥＨＰＥ－３１５０（ダイセル化学工業社製）は、２，２－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℃）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ヌレートである。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ヌレートである。

[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］

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	アドマテックス	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-608	東海ネフェル	53.0	53.0	53.0	54.0	55.0	56.5	56.5	56.5	57.5	58.0	57.5	57.5	57.5	53.0	57.5	
	FB-7SDC	電気化学工業																52.0
エポキシ樹脂A M[質量%]	EHPE-3150	ダイセル化学工業	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 N[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											6.6	6.0				8.4
エポキシ樹脂C2 [質量%]	MA-DGIC	四国化成工業													6.1			
硬化剤[質量%]	リカシッドTH	新日本理化	4.1	4.1	4.4	4.6	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8	3.3	4.0	3.9	4.1	4.3	4.6
	リカシッドHH	新日本理化																4.6
硬化促進剤[質量%]	C03-MB	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	
	PX-4MP	日本化学工業			0.2													0.2
ワックス[質量%]	リコワックスPED191	クラリアント・ジャパン	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
	NAA-160	日油																
酸化防止剤[質量%]	AO-60	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	
	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	
白色顔料（酸化チタン）[質量%]	PF-690	石原産業	20.0													20.0		
	PF-726	石原産業		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0		20.0	20.0
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：１２ＭＰａ、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９．８ＭＰａ、硬化時間１２０秒間の条件下で成形し、直径５０ｍｍΦ、厚さ２．５ｍｍ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６．９ＭＰａ、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９．８ＭＰａ、硬化時間１２０秒間の条件下で成形し、直径５０ｍｍΦ、厚さ２．５ｍｍ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	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	成形不可
	高温保管200℃、48hr後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
流動性		100	110	120	120	75	70	90	65	60	40	90	60	100	100	60	
成形性		○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	◎	○	△	◎	
耐湿リフロー		△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	×	△	−
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、

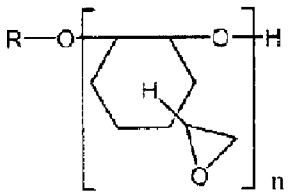
着色剤と、

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]



(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≦Ｍ／Ｎ≦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、１５ｐｐｍ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。

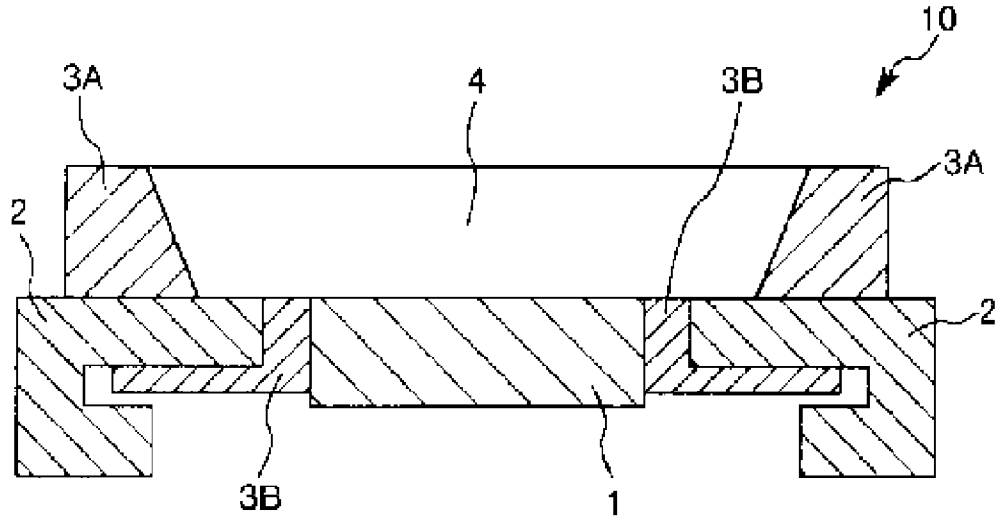
[請求項12] 前記着色剤は、酸化チタンである請求項１ないし１１のいずれか１項に記載の光反射用樹脂組成物。

[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。

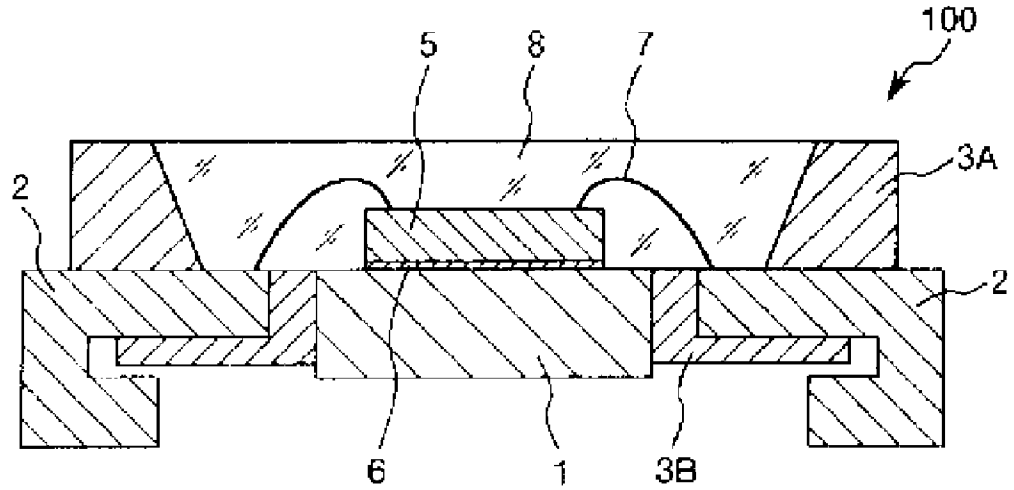
[請求項14] 請求項１ないし１３のいずれか１項に記載の光反射用樹脂組成物で構成された反射部材を備えたことを特徴とする光半導体素子搭載用基板。

[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。

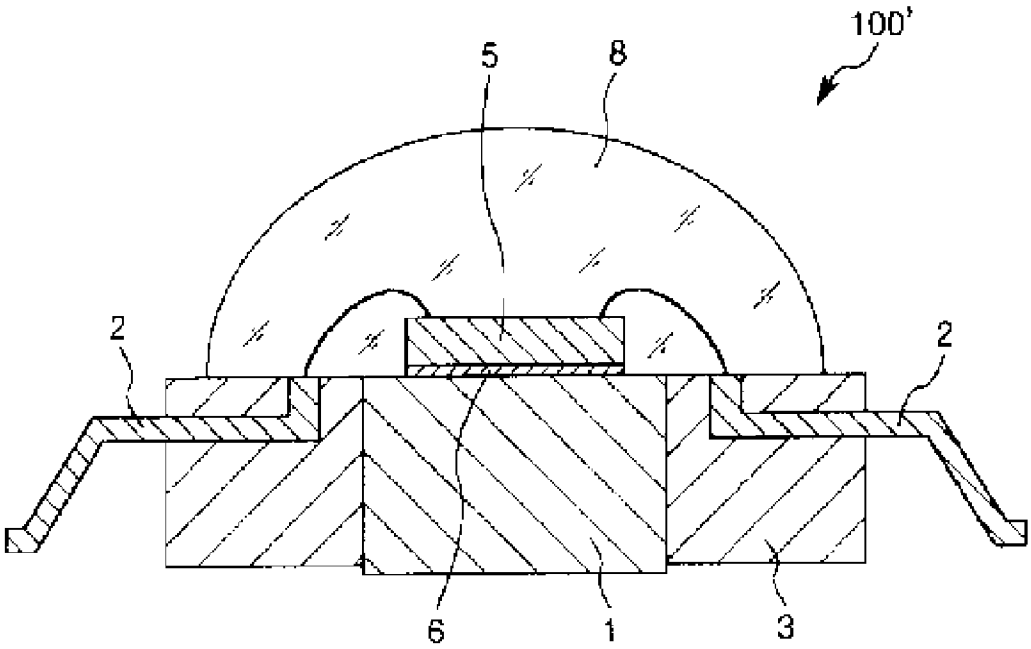
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/001693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08G59/32(2006.01)i, *C08K3/22*(2006.01)i, *C08L63/00*(2006.01)i, *H01L33/60*(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)
C08G59/32, C08K3/22, C08L63/00, H01L33/60

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-120989 A (Tohto Kasei Co., Ltd.), 03 June 2010 (03.06.2010), claims; paragraphs [0022] to [0024]; synthesis examples 1, 2 (Family: none)	1-15
Y	JP 2006-241353 A (KYOCERA Chemical Corp.), 14 September 2006 (14.09.2006), claims; paragraphs [0001] to [0006] (Family: none)	1,2,6,9-15
Y	JP 2008-106180 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 08 May 2008 (08.05.2008), paragraphs [0001] to [0007] (Family: none)	1,2,6,9-15

☒ 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	Date of mailing of the international search report
29 March, 2013 (29.03.13)	16 April, 2013 (16.04.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/001693

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-122116 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 23 June 2011 (23.06.2011), claims; paragraphs [0075] to [0078]; examples (Family: none)	1-15
Y	JP 2002-317178 A (Siemens AG.), 31 October 2002 (31.10.2002), paragraph [0020] & WO 1997/050132 A1	10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００１６９３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08G59/32(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08L63/00(2006.01)i, H01L33/60(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08G59/32, C08K3/22, C08L63/00, H01L33/60

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　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１３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）

CA/REGISTRY(STN)

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 2010-120989 A（東都化成株式会社）2010.06.03, 特許請求の範囲、[0022]-[0024]、合成例１、２ （ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2006-241353 A（京セラケミカル株式会社）2006.09.14, 特許請求の範囲、[0001]-[0006] （ファミリーなし）	1,2,6,9-15

☑　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	国際調査報告の発送日
２９．０３．２０１３	１６．０４．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｊ　９３４２
繁田　えい子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７

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
Y	JP 2008-106180 A（松下電工株式会社）2008.05.08, [0001]-[0007] （ファミリーなし）	1,2,6,9-15
Y	JP 2011-122116 A（日立化成工業株式会社）2011.06.23, 特許請求の範囲、[0075]-[0078]、実施例 （ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2002-317178 A（シーメンス　アクチエンゲゼルシヤフト） 2002.10.31, [0020] & WO 1997/050132 A1	10