

(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
2016 年 3 月 3 日(03.03.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/030985 A1

- (51) 国際特許分類:
C08G 59/42 (2006.01) C08K 5/09 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01) C08L 63/00 (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072413
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 27 日(27.08.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鹿毛 崇至(KAGE, Shuuji); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 樋口 勲夫(HIGUCHI, Isao); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 福田 崇志(FUKUDA, Takashi); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 小林 由季(KOBAYASHI, Yuki); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP).

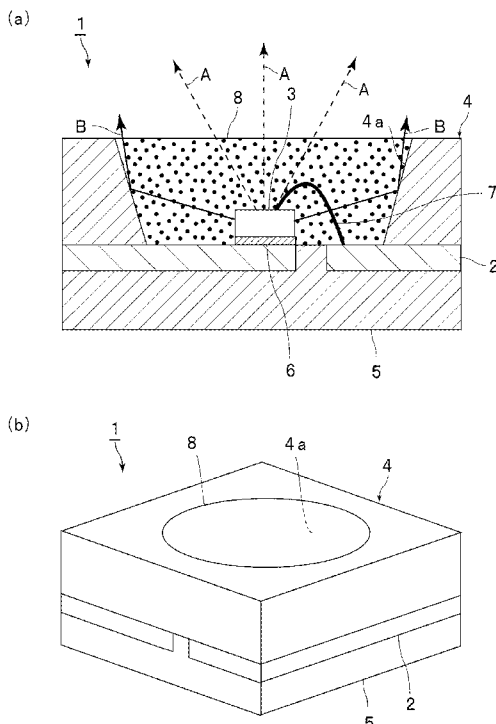
式会社内 Osaka (JP). 保井 秀文(YASUI, Hidefumi); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町 1 丁目 3 番 8 号 中央大通 F Nビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: WHITE CURABLE COMPOSITION FOR PHOTOSEMICONDUCTOR DEVICE, WHITE TABLET FOR PHOTOSEMICONDUCTOR DEVICE, MOLDING FOR PHOTOSEMICONDUCTOR DEVICE, AND PHOTOSEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 光半導体装置用白色硬化性組成物、光半導体装置用白色タブレット、光半導体装置用成形体及び光半導体装置



(57) Abstract: Provided is a white curable composition for a photoresist device with which tablets of excellent uniformity for which chipping does not occur easily can be obtained and moldings with few appearance problems can be obtained. This white curable composition for a photoresist device comprises an epoxy compound, an acid anhydride curing agent, a white pigment, a non-white pigment filler, and a curing accelerator. Said acid anhydride curing agent does not comprise both hexahydrophthalic anhydride and methylhexahydrophthalic anhydride. The epoxy compound comprises triglycidyl isocyanurate. The compressive elastic modulus of 13 mm diameter and 30 mm high columnar tablets obtained by molding this white curable composition for a photoresist device at a tableting pressure of 3t is 100 MPa to 2000 MPa and the compressive strength of said columnar tablets is at least 300 N.

(57) 要約: 欠けが生じ難くかつ均一性に優れているタブレットを得ることができ、外観不良が少ない成形体を得ることができる光半導体装置用白色硬化性組成物を提供する。本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、上記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、上記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物を、打錠圧 3 t で成形することにより得られる直径 13 mm 及び高さ 30 mm の円柱状のタブレットの圧縮弾性率が 100 MPa 以上、2000 MPa 以下であり、かつ上記円柱状のタブレットの圧縮強度が 300 N 以上である。



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

光半導体装置用白色硬化性組成物、光半導体装置用白色タブレット、光半導体装置用成形体及び光半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、光半導体装置用白色タブレットを形成するために用いられる光半導体装置用白色硬化性組成物に関する。また、本発明は、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられる光半導体装置用白色タブレットに関する。また、本発明は、上記光半導体装置用白色硬化性組成物又は上記光半導体装置用白色タブレットを用いた光半導体装置用成形体及び光半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 発光ダイオード（ＬＥＤ）装置などの光半導体装置の消費電力は低く、かつ寿命は長い。また、光半導体装置は、過酷な環境下でも使用され得る。従って、光半導体装置は、携帯電話用バックライト、液晶テレビ用バックライト、自動車用ランプ、照明器具及び看板などの幅広い用途で使用されている。

[0003] 光半導体装置に用いられている発光素子である光半導体素子（例えばＬＥＤ）が大気と直接触れると、大気中の水分又は浮遊するごみ等により、光半導体素子の発光特性が急速に低下する。このため、上記光半導体素子は、通常、光半導体装置用封止剤により封止されている。また、該封止剤を充填するために、上記光半導体素子が搭載されるリードフレーム上に、枠部を有する成形体が配置されている。該枠部を有する成形体の内側に、上記封止剤が充填されている。該成形体は、リフレクター、ケース材又はハウジングと呼ばれることがある。

[0004] 上記成形体を得るための成形材料の一例として、下記の特許文献１には、（Ａ）エポキシ樹脂、（Ｂ）硬化剤及び（Ｃ）白色顔料を含有し、かつ（Ｂ

）硬化剤が、融点が１００℃以上である有機酸無水物を含む成形材料が開示されている。特許文献１では、（Ｂ）硬化剤が、融点が１００℃以上である有機酸無水物を含むことにより、成形材料が室温付近（０℃～３０℃）で粉碎できる程度の剛性を有し、加工装置又は成形装置への付着を十分に低減できることが記載されている。

[0005] 下記の特許文献２には、（Ａ）トリアジン誘導体エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂、（Ｂ）酸無水物及び（Ｃ）酸化防止剤を溶融混合して得られる固形物を用いて、該固形物を粉碎することにより得られる成形材料が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２０１１－２１９６３４号公報

特許文献２：WO 2007/015426 A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１，２では、上記成形材料を用いて、タブレットを形成することが記載されている。

[0008] しかし、特許文献１，２に記載のような従来の成形材料を用いた場合には、タブレットの均一性が低いことがあり、タブレットに欠けが生じていることがある。さらに、タブレットを用いて成形体を作製したときに、成形体の外観不良が生じやすいという問題がある。特に特許文献１では、タブレットに欠けが生じやすいという問題がある。特許文献２では、タブレットの均一性が低く、成形体の外観不良が生じやすいという問題がある。

[0009] 本発明の目的は、欠けが生じ難くかつ均一性に優れているタブレットを得ることができ、外観不良が少ない成形体を得ることができる光半導体装置用白色硬化性組成物を提供することである。また、本発明の目的は、欠けが生じ難くかつ均一性に優れており、更に成形体を得たときに、外観不良を少な

くすることができる光半導体装置用白色タブレットを提供することである。

[0010] また、本発明の目的は、上記光半導体装置用白色硬化性組成物又は上記光半導体装置用白色タブレットを用いた光半導体装置用成形体及び光半導体装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の広い局面によれば、白色の光半導体装置用白色タブレットを形成するために用いられ、かつ白色である光半導体装置用白色硬化性組成物であって、前記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられ、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、前記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、前記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、前記光半導体装置用白色硬化性組成物を、打錠圧 3 t で成形することにより得られる直径 13 mm 及び高さ 30 mm の円柱状のタブレットの圧縮弾性率が 100 MPa 以上、2000 MPa 以下であり、かつ前記円柱状のタブレットの圧縮強度が 300 N 以上である、光半導体装置用白色硬化性組成物が提供される。

[0012] また、本発明の広い局面によれば、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられ、白色である光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて形成されており、かつ白色である光半導体装置用白色タブレットであって、前記光半導体装置用白色硬化性組成物が、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、前記光半導体装置用白色硬化性組成物が、前記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、前記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、直径 13 mm 及び高さ 30 mm の円柱状のタブレットを用いて圧縮弾性率及び圧縮強度を測定したときに、圧縮弾性率が 100 MPa 以上、2000 MPa 以下であり、かつ圧縮強度が 300 N 以上で

ある、光半導体装置用白色タブレットが提供される。

- [0013] 前記光半導体装置用白色タブレットが、トランスファーモールド成形によって前記成形体を得るために用いられることが好ましい。
- [0014] 本発明のある特定の局面では、前記光半導体装置用白色硬化性組成物を得る際に、50℃～90℃で10分～60分加熱混練した後、30℃を超え、50℃未満で24時間～240時間エージングが行われている。
- [0015] 前記光半導体装置用白色硬化性組成物の、示差走査熱量測定により求められたガラス転移点が0℃以上、40℃以下であることが好ましい。
- [0016] 前記光半導体装置用白色硬化性組成物は、前記酸無水物硬化剤として、融点が50℃以下である酸無水物硬化剤を含み、前記酸無水物硬化剤の全体100重量%中、前記融点が50℃以下である酸無水物硬化剤の含有量が20重量%以上であることが好ましい。
- [0017] 前記エポキシ化合物のエポキシ当量が300以下であることが好ましい。
- [0018] 前記白色顔料が酸化チタン、酸化亜鉛又は酸化ジルコニウムであり、前記充填材がシリカを含むことが好ましい。
- [0019] 本発明のある特定の局面では、前記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子が搭載されたリードフレーム上に配置される成形体を得るために用いられる。
- [0020] 本発明のある特定の局面では、前記光半導体装置用白色タブレットは、複数の成形体が連なった分割前成形体を得た後、前記分割前成形体を分割して個々の成形体を得るために用いられる。
- [0021] 本発明の広い局面によれば、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体であって、前記光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて光半導体装置用白色タブレットを形成した後、前記光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる、光半導体装置用成形体が提供される。
- [0022] 本発明の広い局面によれば、リードフレームと、前記リードフレーム上に搭載された光半導体素子と、前記リードフレーム上に配置されており、かつ

前記光半導体素子の側方に配置されている枠部を有する成形体とを備え、前記成形体が、前記光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて光半導体装置用白色タブレットを形成した後、前記光半導体装置用白色タブレットを成形し、かつ硬化させることにより得られる、光半導体装置が提供される。

発明の効果

[0023] 本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、上記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、上記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、上記光半導体装置用白色硬化性組成物を、打錠圧3 tで成形することにより得られる直径13 mm及び高さ30 mmの円柱状のタブレットの圧縮弾性率が100 MPa以上、2000 MPa以下であり、かつ上記円柱状のタブレットの圧縮強度が300 N以上であるので、欠けが生じ難くかつ均一性に優れているタブレットを得ることができ、外観不良が少ない成形体を得ることができる。

[0024] 本発明に係る光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて形成されており、上記光半導体装置用白色硬化性組成物が、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、上記光半導体装置用白色硬化性組成物が、上記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、上記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、直径13 mm及び高さ30 mmの円柱状のタブレットを用いて圧縮弾性率及び圧縮強度を測定したときに、上記タブレットの圧縮弾性率が100 MPa以上、2000 MPa以下であり、かつ上記円柱状のタブレットの圧縮強度が300 N以上であるので、欠けが生じ難くかつ均一性に優れており、更に成形体を得たときに、外観不良を少なくすることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1 (a) 及び (b) は、本発明の一実施形態に係る光半導体装置用白色硬化性組成物を用いた成形体を備える光半導体装置の一例を模式的に示す断面図及び斜視図である。

[図2]図2 は、図1 に示す光半導体装置の変形例を模式的に示す断面図である。

[図3]図3 は、図2 に示す光半導体装置の変形例を模式的に示す断面図である。

[図4]図4 は、本発明の一実施形態に係る光半導体装置用白色硬化性組成物を用いた複数の成形体が連なった分割前成形体を含む分割前光半導体装置用部品の一例を模式的に示す断面図である。

[図5]図5 は、本発明の一実施形態に係る光半導体装置用白色硬化性組成物を用いた複数の成形体が連なった分割前成形体を含む分割前光半導体装置の一例を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明を詳細に説明する。

[0027] (光半導体装置用白色硬化性組成物及び光半導体装置用白色タブレット)

本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、白色の光半導体装置用白色タブレットを形成するために用いられる。本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、白色である。上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられる。

[0028] 本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含む。本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を一緒に含まない。本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物は、酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含む組成物を除く組成物である。本発明に係る光半導

体装置用白色硬化性組成物に関しては、酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含む組成物は除かれる。上記エポキシ化合物は、トリグリシジルイソシアヌレートを含む。本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物を、打錠圧 3 t で成形することにより得られる直径 13 mm 及び高さ 30 mm の円柱状のタブレットの圧縮弾性率は 100 MPa 以上、2000 MPa 以下であり、かつ上記円柱状のタブレットの圧縮強度は 300 N 以上である。

[0029] 本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物における上述した構成を採用することで、上記硬化性組成物を用いて光半導体装置用白色タブレットを形成したときに、欠けが生じ難くかつ均一性に優れているタブレットを得ることができる。さらに、得られた光半導体装置用白色タブレットを用いることで、外観不良が少ない成形体を得ることができる。また、上記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含むことで、タブレット及び成形体の着色も抑えられる。本発明では、着色が抑えられたタブレットにおいて、欠けを生じ難くかつ均一性を高めることができ、更に着色が抑えられた成形体において、外観不良を少なくすることができる。

[0030] また、本発明に係る光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられる。本発明に係る光半導体装置用白色タブレットは、白色である光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて形成されている。本発明に係る光半導体装置用白色タブレットは、白色である。

[0031] 本発明に係る光半導体装置用白色タブレットでは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物が、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含む。本発明に係る光半導体装置用白色タブレットでは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物が、上記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方と一緒に含まない。上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無

水フタル酸との双方を含む組成物を除く組成物である。上記光半導体装置用白色硬化性組成物に関しては、酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含む組成物は除かれる。上記エポキシ化合物は、トリグリシジルイソシアヌレートを含む。本発明に係る光半導体装置用白色タブレットでは、直径13mm及び高さ30mmの円柱状のタブレットを用いて圧縮弾性率及び圧縮強度を測定したときに、圧縮弾性率は100MPa以上、2000MPa以下であり、かつ圧縮強度は300N以上である。

[0032] 本発明に係る光半導体装置用白色タブレットにおける上述した構成を採用することで、該タブレットの欠けを生じ難くし、かつ均一性を高めることができる。さらに、得られた光半導体装置用白色タブレットを用いることで、外観不良が少ない成形体を得ることができる。上記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含むことで、タブレット及び成形体の着色も抑えられる。本発明では、着色が抑えられたタブレットにおいて、欠けを生じ難くかつ均一性を高めることができ、更に着色が抑えられた成形体において、外観不良を少なくすることができる。

[0033] また、従来、成形体を作製する際には、タブレットが用いられることが多い。このタブレットの強度が低いと、例えば、トランスファー成形機のプランジャー部分への搬入の際に、タブレットが割れたり、欠けたりすることがある。この結果、成形体に外観不良が生じやすいという問題がある。

[0034] また、タブレットは、原材料の混練工程、混練物の冷却工程、冷却後の粉碎工程、粉碎物をタブレット化する打錠工程を経て得ることができる。上記粉碎工程及び上記打錠工程において、粉碎前又は打錠前の物質が液状又は半固形状であると、粉碎装置及び打錠機に物質が付着して、不具合が生じる。従って、粉碎前及び打錠前の上記物質は、粉碎及び打錠が可能である程度に高い剛性を有することが望ましい。上記物質の剛性が高いほど、タブレットに欠けが生じ難くなる。

[0035] このような問題点に対して、本発明では、タブレットの欠けを生じ難くし

、かつ均一性を高めることができ、成形体の外観不良を少なくすることができる。

[0036] なお、本発明に係る光半導体装置用白色タブレットは、直径13mm及び高さ30mmの円柱状であってもよく、直径13mm及び高さ30mmの円柱状でなくてもよい。本発明に係る光半導体装置用白色タブレットが、直径13mm及び高さ30mmの円柱状ではない場合には、本発明に係る光半導体装置用白色タブレットと大きさのみが異なる直径13mm及び高さ30mmの円柱状のタブレットを用意して、上記圧縮弾性率及び上記圧縮強度が測定される。

[0037] また、複数の光半導体装置を得るために、後に複数のリードフレームに分割される分割前リードフレーム上に、成形体を配置した後、分割前リードフレームを分割して、複数の光半導体装置を得ることがある。さらに、複数の光半導体装置を得るために、リードフレーム上に、後に複数の成形体に分割される分割前成形体を配置した後、分割前成形体を分割して、複数の光半導体装置を得ることがある。

[0038] 本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物及び本発明に係る光半導体装置用白色タブレットの使用により、成形体の外観不良を抑えることができるために、分割前リードフレーム及び分割前成形体を分割する際に、リードフレームからの成形体の剥離を効果的に抑制することができる。また、本発明では、例えば、本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物を成形した後、ランナー部分から、成形された成形体を含むLEDパッケージを分離する際に、成形体がリードフレーム等から剥離し難くなる。

[0039] 以下、本発明に係る光半導体装置用白色硬化性組成物に含まれている各成分の詳細を説明する。

[0040] [エポキシ化合物(A)]

上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、熱の付与によって硬化可能であるように、上記エポキシ化合物(A)を含む。上記エポキシ化合物(A)はエポキシ基を有する。熱硬化性化合物として上記エポキシ化合物(A)を用

いることにより、成形体の耐熱性及び絶縁信頼性が高くなる。上記エポキシ化合物（A）は1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0041] 上記エポキシ化合物（A）の具体例としては、ビスフェノール型エポキシ化合物、ノボラック型エポキシ化合物、多塩素酸化合物とエピクロロヒドリンとを反応させて得られるグリシジルエステル型エポキシ化合物、ポリアミン化合物とエピクロロヒドリンとを反応させて得られるグリシジルアミン型エポキシ化合物、グリシジルエーテル型エポキシ化合物、脂肪族エポキシ化合物、水添型芳香族エポキシ化合物、脂環式骨格を有するエポキシ化合物、トリグリシジルイソシアヌレート等の複素環式エポキシ化合物等が挙げられる。上記多塩素酸化合物としては、フタル酸及びダイマー酸等が挙げられる。上記ポリアミン化合物としては、ジアミノジフェニルメタン及びイソシアヌル酸等が挙げられる。

[0042] 上記ビスフェノール型エポキシ化合物としては、ビスフェノールA型エポキシ化合物、ビスフェノールF型エポキシ化合物、ビスフェノールS型エポキシ化合物、及びアルキル置換ビスフェノールなどのジグリシジルエーテル等が挙げられる。上記ノボラック型エポキシ化合物としては、フェノールノボラック型エポキシ化合物、及びオルソクレゾールノボラック型エポキシ化合物等が挙げられる。上記複素環式エポキシ化合物としては、ジグリシジルイソシアヌレート及びトリグリシジルイソシアヌレート等が挙げられる。

[0043] 上記エポキシ化合物（A）は無色であるか、又は無色に近い色であることが好ましい。このため、上記エポキシ化合物（A）は、ビスフェノールA型エポキシ化合物、ビスフェノールF型エポキシ化合物、ビスフェノールS型エポキシ化合物、ジグリシジルイソシアヌレート又はトリグリシジルイソシアヌレートであることが好ましい。タブレット及び成形体の着色を抑えるために、上記エポキシ化合物（A）は、トリグリシジルイソシアヌレートを含む。

[0044] 過酷な環境下での使用による光半導体装置の品質の低下をより一層抑える

観点からは、上記エポキシ化合物（A）は、芳香族骨格を有さないエポキシ化合物を含むことが好ましく、芳香族骨格を有さないエポキシ化合物であることが好ましい。

[0045] 上記エポキシ化合物（A）のエポキシ当量は、好ましくは50以上、より好ましくは100以上、好ましくは500以下、より好ましくは300以下である。上記エポキシ化合物（A）のエポキシ当量は、300以下であることが特に好ましい。上記エポキシ当量が上記下限以上及び上記上限以下であると、特に、上記エポキシ当量が300以下であると、上記硬化性組成物の連続成形性、及び成形体の密着対象物に対する密着性がより一層高くなる。

[0046] 上記エポキシ化合物（A）の配合量は、熱の付与により適度に硬化するように適宜調整され、特に限定されない。上記光半導体装置用白色硬化性組成物100重量%中、上記エポキシ化合物（A）の含有量は好ましくは1重量%以上、より好ましくは3重量%以上、更に好ましくは5重量%以上、好ましくは99重量%以下、より好ましくは95重量%以下、より一層好ましくは90重量%以下、更に好ましくは80重量%以下である。上記光半導体装置用白色硬化性組成物100重量%中、トリグリシジルイソシアヌレート含有量は好ましくは1重量%以上、より好ましくは3重量%以上、更に好ましくは5重量%以上、好ましくは99重量%以下、より好ましくは95重量%以下、より一層好ましくは90重量%以下、更に好ましくは80重量%以下である。上記エポキシ化合物（A）の含有量及びトリグリシジルイソシアヌレートの含有量が上記下限以上であると、加熱により硬化性組成物がより一層効果的に硬化する。上記エポキシ化合物（A）の含有量が上記上限以下であると、成形体の耐熱性がより一層高くなる。

[0047] [硬化剤（B）]

上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、熱の付与によって効率的に硬化可能であるように、上記硬化剤（B）を含む。但し、上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まない。上記硬化剤（B）

は、上記エポキシ化合物（A）を硬化させる。上記硬化剤（B）は酸無水物硬化剤である。該酸無水物硬化剤の使用によって、成形体と接触している封止剤やリードフレームなどの部材と、成形体との密着性が高くなる。また、上記酸無水物硬化剤の使用により、硬化性を高く維持して、成形体の成形むらをより一層抑制できる。上記酸無水物硬化剤として、上記エポキシ化合物（A）の硬化剤として使用される公知の酸無水物硬化剤が使用可能である。上記硬化剤（B）は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0048] また、例えば、ヘキサヒドロ無水フタル酸の融点は -30°C であり、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸の融点は 33°C であり、これらの融点はかなり異なる。これらを併用しないことで、硬化条件の制御が容易になる。また、硬化むらを抑えることができる。なお、2種以上の硬化剤を用いる場合に、硬化剤の融点の最大値と最小値との差は、好ましくは 50°C 以下、より好ましくは 40°C 以下、更に好ましくは 30°C 以下である。メチルヘキサヒドロ無水フタル酸は、ヘキサヒドロ無水フタル酸の6員環に、メチル基が導入された化合物である。メチルヘキサヒドロ無水フタル酸としては、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸等が挙げられる。

[0049] 上記酸無水物硬化剤としては、芳香族骨格を有する酸無水物及び脂環式骨格を有する酸無水物の内のいずれも使用可能である。

[0050] 好ましい上記酸無水物硬化剤としては、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及びメチルテトラヒドロ無水フタル酸等が挙げられる。

[0051] 上記酸無水物硬化剤は、二重結合を有さないことが好ましい。二重結合を有さない好ましい酸無水物硬化剤としては、ヘキサヒドロ無水フタル酸及びメチルヘキサヒドロ無水フタル酸等が挙げられる。上記酸無水物硬化剤は、ヘキサヒドロ無水フタル酸及びメチルヘキサヒドロ無水フタル酸の内的一方

であることが好ましい。

[0052] 硬化性組成物自体の混練均一性を高める観点からは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記酸無水物硬化剤として、融点が50℃以下である酸無水物硬化剤を含むことが好ましい。上記光半導体装置用白色硬化性組成物に含まれる上記酸無水物硬化剤100重量%中、上記融点が50℃以下である酸無水物硬化剤の含有量は、好ましくは20重量%以上、100重量%以下である。上記酸無水物硬化剤の全量が、上記融点が50℃以下である酸無水物硬化剤であってもよい。上記酸無水物硬化剤100重量%中、上記融点が50℃以下である酸無水物硬化剤の含有量は、40重量%以上であってもよく、50重量%以上であってもよい。

[0053] 上記エポキシ化合物（A）と上記硬化剤（B）との配合比率は特に限定されない。上記エポキシ化合物（A）100重量部に対して、上記硬化剤（B）（酸無水物硬化剤）の含有量は、好ましくは0.5重量部以上、より好ましくは1重量部以上、更に好ましくは2重量部以上、特に好ましくは3重量部以上、好ましくは500重量部以下、より好ましくは300重量部以下、更に好ましくは200重量部以下、特に好ましくは100重量部以下である。

[0054] また、上記光半導体装置用白色硬化性組成物中で、上記エポキシ化合物（A）の全体のエポキシ当量と上記硬化剤（B）（酸無水物硬化剤）の全体の硬化剤当量との当量比（エポキシ当量：硬化剤当量）は、0.3：1～3：1であることが好ましく、1.3：1～2：1であることがより好ましい。上記当量比（エポキシ当量：硬化剤当量）が上記範囲を満足すると、成形体の耐熱性及び耐候性がより一層高くなる。

[0055] （白色顔料（C））

上記光半導体装置用白色硬化性組成物は上記白色顔料（C）を含むので、光の反射率が高い成形体を得ることができる。また、上記白色顔料（C）の使用によって、上記白色顔料（C）以外の充填材のみを用いた場合と比較して、光の反射率が高い成形体が得られる。上記白色顔料（C）は、1種のみ

が用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0056] 上記白色顔料（Ｃ）は特に限定されない。上記白色顔料（Ｃ）として従来公知の白色顔料を使用可能である。

[0057] 上記白色顔料（Ｃ）としては、アルミナ、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化アンチモン及び酸化マグネシウム等が挙げられる。

[0058] 成形体の光の反射率をより一層高める観点からは、上記白色顔料（Ｃ）は、酸化チタン、酸化亜鉛又は酸化ジルコニウムであることが好ましい。この好ましい白色顔料を用いる場合に、酸化チタン、酸化亜鉛及び酸化ジルコニウムの中で、１種又は２種以上の白色顔料を用いることができる。上記白色顔料（Ｃ）は、酸化チタン又は酸化亜鉛であることが好ましく、酸化チタンであることが好ましく、酸化亜鉛であることが好ましい。上記白色顔料（Ｃ）は、酸化ジルコニウムであってもよい。

[0059] 上記酸化チタンは、ルチル型酸化チタンであることが好ましい。ルチル型酸化チタンの使用により、成形体の耐熱性がより一層高くなり、光半導体装置が過酷な環境下で使用されても、品質が低下し難くなる。

[0060] 上記酸化チタンは、アルミニウム酸化物により表面処理されたルチル型酸化チタンであることが好ましい。上記白色顔料（Ｃ）１００重量％中、上記アルミニウム酸化物により表面処理されたルチル型酸化チタンの含有量は好ましくは１０重量％以上、より好ましくは３０重量％以上、１００重量％以下である。上記白色顔料（Ｃ）の全量が、上記アルミニウム酸化物により表面処理されたルチル型酸化チタンであってもよい。上記アルミニウム酸化物により表面処理されたルチル型酸化チタンの使用により、成形体の耐熱性がより一層高くなる。

[0061] 上記アルミニウム酸化物により表面処理されたルチル型酸化チタンとしては、例えば、ルチル塩素法酸化チタンである石原産業社製「ＣＲ－５８」、並びにルチル硫酸法酸化チタンである石原産業社製「Ｒ－６３０」等が挙げられる。

[0062] 上記酸化亜鉛は、表面処理された酸化亜鉛であることが好ましい。成形体

の加工性及び成形体の光の反射率をより一層高める観点からは、上記酸化亜鉛は、珪素、アルミニウム又はジルコニアを含む材料により表面処理されていることが好ましく、珪素を含む材料により表面処理されていることがより好ましい。上記珪素を含む材料は、シリコン化合物であることが好ましい。

[0063] 上記酸化ジルコニウムは、表面処理された酸化ジルコニウムであることが好ましい。成形体の加工性及び成形体の光の反射率をより一層高める観点からは、上記酸化ジルコニウムは、珪素、アルミニウム又はジルコニアを含む材料により表面処理されていることが好ましく、珪素を含む材料により表面処理されていることがより好ましい。上記珪素を含む材料は、シリコン化合物であることが好ましい。

[0064] 上記表面処理の方法は特に限定されない。表面処理の方法として、乾式法、湿式法、インテグラルブレンド法、並びに他の公知慣用の表面処理方法を用いることができる。

[0065] 上記光半導体装置用白色硬化性組成物 100 重量%中、上記白色顔料 (C) の含有量は、好ましくは 3 重量%以上、より好ましくは 5 重量%以上、更に好ましくは 7 重量%以上、特に好ましくは 10 重量%以上、好ましくは 95 重量%以下、より好ましくは 90 重量%以下、更に好ましくは 85 重量%以下である。上記光半導体装置用白色硬化性組成物 100 重量%中、酸化チタン、酸化亜鉛及び酸化ジルコニウムの合計の含有量は好ましくは 3 重量%以上、より好ましくは 5 重量%以上、更に好ましくは 7 重量%以上、特に好ましくは 10 重量%以上、好ましくは 95 重量%以下、より好ましくは 90 重量%以下、更に好ましくは 85 重量%以下である。上記白色顔料 (C) の含有量及び酸化チタン、酸化亜鉛及び酸化ジルコニウムの合計の含有量がそれぞれ上記下限以上及び上記上限以下であると、成形体の光の反射率がより一層高くなり、上記硬化性組成物の成形性がより一層高くなる。

[0066] (充填材 (D))

上記充填材 (D) は、白色顔料 (C) 以外の充填材である。上記充填材 (

D) は、白色顔料 (C) とは異なる。上記充填材 (D) は 1 種のみが用いられてもよく、2 種以上が併用されてもよい。

[0067] 上記充填材 (D) として、無機充填材及び有機充填材の内のいずれも用いることができる。上記充填材 (D) の具体例としては、シリカ、マイカ、ペリリア、チタン酸カリウム、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、酸化アンチモン、ホウ酸アルミニウム、水酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸アルミニウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸マグネシウム、リン酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、焼成クレー等のクレー、タルク、炭化ケイ素、架橋アクリルの樹脂粒子及びシリコン粒子等が挙げられる。上記充填材 (D) は、無機充填材であることが好ましい。上記充填材 (D) は、白色顔料である酸化チタンではなく、白色顔料である酸化亜鉛ではなく、白色顔料である酸化ジルコニウムではない。

[0068] 上記硬化性組成物の成形性、並びに成形体と密着対象物との密着性をより一層良好にする観点からは、上記充填材 (D) はシリカを含むことが好ましく、シリカであることがより好ましい。

[0069] 上記充填材 (D) の平均粒径は、好ましくは $0.1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $100\ \mu\text{m}$ 以下である。上記平均粒径が上記下限以上であると、上記硬化性組成物の成形性がより一層良好になる。上記平均粒径が上記上限以下であると、成形体の外観不良がより一層生じ難くなる。

[0070] 上記充填材 (D) における平均粒径は、体積基準粒度分布曲線において積算値が 50% のときの粒径値である。該平均粒径は、例えばレーザ光式粒度分布計を用いて測定可能である。該レーザ光式粒度分布計の市販品としては、Beckman Coulter 社製「LS 13 320」等が挙げられる。

[0071] 上記光半導体装置用白色硬化性組成物 100 重量%中、上記充填材 (D) の含有量及び上記シリカの含有量はそれぞれ、好ましくは 3 重量%以上、よ

り好ましくは5重量%以上、より一層好ましくは10重量%以上、更に好ましくは20重量%以上、好ましくは95重量%以下、より好ましくは90重量%以下、更に好ましくは85重量%以下である。上記充填材(D)の含有量及び上記シリカの含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、硬化性組成物の成形性がより一層高くなる。上記充填材(D)の含有量及び上記シリカの含有量が上記上限以下であると、成形体の光の反射率がより一層高くなる。

[0072] 上記光半導体装置用白色硬化性組成物100重量%中、上記白色顔料(C)と上記充填材(D)との合計の含有量は、好ましくは20重量%以上、より好ましくは50重量%以上、更に好ましくは60重量%以上、好ましくは95重量%以下、より好ましくは90重量%以下、更に好ましくは85重量%以下である。上記白色顔料(C)と上記充填材(D)との合計の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、硬化性組成物の成形性及び成形体の光の反射率がより一層高くなり、上記硬化性組成物の流動性がより一層適度になる。また、上記白色顔料(C)と上記充填材(D)との合計の含有量が50重量%以上であると、成形体の強度がより一層高くなり、上記硬化性組成物の流動性がより一層適度になる。

[0073] (硬化促進剤(E))

上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、硬化促進剤(E)を含む。上記硬化促進剤(E)の使用により、硬化性組成物の硬化性を高めることができ、更に成形体の耐熱性を高めることができる。上記硬化促進剤(E)は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0074] 上記硬化促進剤(E)としては、例えば、ウレア化合物、オニウム塩化合物、イミダゾール化合物、リン化合物、アミン化合物及び有機金属化合物等が挙げられる。

[0075] 上記ウレア化合物としては、ウレア、脂肪族ウレア化合物及び芳香族ウレア化合物等が挙げられる。上記ウレア化合物の具体例としては、ウレア、メチルウレア、1,1-ジメチルウレア、1,3-ジメチルウレア、1,1,

3, 3-テトラメチルウレア、1, 3-ジフェニルウレア及びトリ-n-ブチルチオウレア等が挙げられる。これら以外のウレア化合物を用いてもよい。

[0076] 上記オニウム塩化合物としては、アンモニウム塩、ホスホニウム塩及びスルホニウム塩化合物等が挙げられる。

[0077] 上記イミダゾール化合物としては、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1, 2-ジメチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾリウムトリメリテイト、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリテイト、2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-[2'-ウンデシルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-[2'-エチル-4'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-メチルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチル-5-ジヒドロキシメチルイミダゾール等が挙げられる。

[0078] 上記リン化合物は、リンを含有し、リン含有化合物である。上記リン化合物としては、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、及びテトラ－*n*－ブチルホスホニウム－テトラフェニルボレート等が挙げられる。これら以外のリン化合物を用いてもよい。

[0079] 上記アミン化合物としては、ジエチルアミン、トリエチルアミン、ジエチレンテトラミン、トリエチレンテトラミン、4，4－ジメチルアミノピリジン、ジアザビスクロアルカン、ジアザビスクロアルケン、第4級アンモニウム塩、トリエチレンジアミン、及びトリ－2，4，6－ジメチルアミノメチルフェノールが挙げられる。これらの化合物の塩を用いてもよい。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。

[0080] 上記有機金属化合物としては、アルカリ金属化合物及びアルカリ土類金属化合物等が挙げられる。上記有機金属化合物の具体例としては、ナフテン酸亜鉛、ナフテン酸コバルト、オクチル酸スズ、オクチル酸コバルト、ビスアセチルアセトナートコバルト（ⅠⅠ）及びトリスアセチルアセトナートコバルト（ⅠⅠⅠ）等が挙げられる。

[0081] 上記硬化性組成物の硬化性をより一層高め、更に成形体の耐熱性をより一層高める観点からは、上記硬化促進剤（E）は、ウレア化合物、オニウム塩化合物又はリン化合物であることが好ましい。上記硬化促進剤（E）は、ウレア化合物であることが好ましく、オニウム塩化合物であることも好ましく、リン化合物であることも好ましい。

[0082] 上記エポキシ化合物（A）と上記硬化促進剤（E）との配合比率は特に限定されない。上記エポキシ化合物（A）100重量部に対して、上記硬化促進剤（E）の含有量は、好ましくは0.01重量部以上、より好ましくは0.1重量部以上、好ましくは100重量部以下、より好ましくは10重量部以下、更に好ましくは5重量部以下である。

[0083] （離型剤（F））

上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記離型剤（F）を含まないか

又は含む。但し、連続成形性をより一層高める観点からは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記離型剤（F）を含んでいてもよい。上記離型剤（F）は1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0084] 上記離型剤（F）は特に限定されない。上記離型剤（F）として、従来公知の離型剤を使用可能である。上記離型剤（F）としては、脂肪酸エステル系ワックス、酸化又は非酸化ポリオレフィン系ワックス、パラフィン系ワックス、カルナバワックス及びシリコン化合物等が挙げられる。上記シリコン化合物としては、シリコンオイル及び変性シリコンオイル等が挙げられる。

[0085] 上記光半導体装置用白色硬化性組成物100重量%中、上記離型剤（F）の含有量は0重量%（未含有）以上、好ましくは0.05重量%以上、より好ましくは0.1重量%以上、好ましくは5重量%以下、より好ましくは3重量%以下である。上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記離型剤（F）を含んでいなくてもよい。上記離型剤（F）の含有量が上記下限以上であると、連続成形性がより一層高くなる。上記離型剤（F）の含有量が上記上限以下であると、密着対象物と成形体との密着性がより一層高くなる。

[0086] 密着対象物と成形体との密着性をより一層高める観点からは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、上記離型剤（F）を含まないか、又は上記離型剤（F）を含みかつ上記光半導体装置用白色硬化性組成物100重量%中の上記離型剤（F）の含有量が2重量%以下であることが特に好ましい。

[0087] （他の成分）

上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、必要に応じて、カップリング剤、酸化防止剤、樹脂改質剤、着色剤、希釈剤、表面処理剤、難燃剤、粘度調節剤、分散剤、分散助剤、表面改質剤、可塑剤、抗菌剤、防黴剤、レベリング剤、安定剤、タレ防止剤又は蛍光体等を含んでいてもよい。上記希釈剤は、反応性希釈剤であってもよく、非反応性希釈剤であってもよい。

[0088] 上記カップリング剤としては特に限定されず、シランカップリング剤及びチタネート系カップリング剤等が挙げられる。

[0089] 上記酸化防止剤としては特に限定されず、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤及びアミン系酸化防止剤等が挙げられる。

[0090] 上記着色剤としては特に限定されず、フタロシアニン、アゾ化合物、ジスアゾ化合物、キナクリドン、アントラキノン、フラバントロン、ペリノン、ペリレン、ジオキサジン、縮合アゾ化合物、アゾメチン化合物、赤外吸収材及び紫外線吸収剤などの各種有機系色素、並びに硫酸鉛、クロムエロー、ジnkエロー、クロムバーミリオン、弁殻、コバルト紫、紺青、群青、カーボンブラック、クロムグリーン、酸化クロム及びコバルトグリーン等の無機顔料等が挙げられる。

[0091] (光半導体装置用白色硬化性組成物の他の詳細、光半導体装置用白色タブレットの他の詳細及び光半導体装置用成形体)

上記光半導体装置用白色硬化性組成物の、示差走査熱量測定により求められたガラス転移点は、好ましくは -20°C 以上、より好ましくは 0°C 以上、好ましくは 50°C 以下、より好ましくは 40°C 以下である。上記ガラス転移点が上記下限以上であると、タブレットの強度がより一層高くなり、タブレットに欠けがより一層生じ難くなる。上記ガラス転移点が上記上限以下であると、成形不良がより一層生じ難くなり、特にトランスファー成形時の成形不良がより一層生じ難くなる。

[0092] 上記示差走査熱量測定では、 23°C から降温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で -100°C まで冷却した後、昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で 200°C まで加熱する条件で、測定が行われる。上記示差走査熱量測定では、例えば、エイアイアイ・ナノテクノロジー社製「EXSTAR DSC7020」等が用いられる。

[0093] 上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられる。上記光半導体装置用白色タブレットは、金型を用いて成形体を得るために用いられることが好ましい。上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有し、かつ該枠部の内面で囲まれた領域内に上記光半導体素子を封止するように封止剤が充填されて用い

られる成形体を得るために用いられることが好ましい。上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体素子から発せられた光が外部に取り出される開口を有する成形体を得るために用いられることが好ましい。

[0094] 上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において、光半導体素子が搭載されるリードフレーム上に配置される成形体を得るために用いられる光半導体装置用白色タブレットであることが好ましい。上記リードフレームは、例えば、光半導体素子を支持しかつ固定し、光半導体素子の電極と外部配線との電氣的な接続を果たすための部品である。上記成形体は、光半導体装置用成形体であり、光半導体素子搭載用基板であることが好ましい。

[0095] 光の反射率が高い成形体が得られるので、上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において、光半導体素子が搭載されるリードフレーム上にかつ上記光半導体素子の側方に配置され、上記光半導体素子から発せられた光を反射する光反射部を有する成形体を得るために用いられる光半導体装置用白色タブレットであることが好ましい。

[0096] 光の反射率が高い成形体が得られるので、上記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において、光半導体素子が搭載されるリードフレーム上にかつ上記光半導体素子を取り囲むように配置され、上記光半導体素子から発せられた光を反射する光反射部を内面に有する成形体を得るために用いられる光半導体装置用白色タブレットであることが好ましい。上記成形体は、上記光半導体素子を取り囲む枠部を有することが好ましく、上記光半導体素子を取り囲む外壁部材であることが好ましい。上記成形体は、枠状部材であることが好ましい。なお、上記成形体は、光半導体装置において、光半導体素子を接合（ダイボンディング）するためのダイボンダ材とは異なることが好ましい。上記成形体は、上記ダイボンダ材を含まないことが好ましい。

[0097] 上記光半導体装置用白色タブレットは、複数の成形体が連なった分割前成形体を得た後に、該分割前成形体を分割して個々の成形体を得るために用いられることが好ましい。上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、複数の成形体が発光部材を介して連なった分割前成形体を得た後に、上記リー

ドフレームを切断して上記分割前成形体を分割して個々の成形体を得るために用いられることが好ましい。

[0098] 上記光半導体装置用白色硬化性組成物は、エポキシ化合物（A）と硬化剤（B）（酸無水物硬化剤）と白色顔料（C）と白色顔料以外の充填材（D）と必要に応じて配合される他の成分とを、従来公知の方法で混合することにより得られる。上記硬化性組成物を作製する一般的な方法としては、各成分を押出機、ニーダー、ロール、エクストルーダー等によって混練した後、混練物を冷却し、粉碎する方法が挙げられる。分散性を向上する観点からは、各成分の混練は、熔融状態で行うことが好ましい。混練の条件は、各成分の種類及び配合量により適宜決定される。15～150℃で5～100分間混練することが好ましく、15～150℃で5～60分間混練することがより好ましく、5～150℃で5～40分間混練することが更に好ましく、20～100℃で10～30分間混練することが特に好ましい。

[0099] 成形体の外観をより一層良好にする観点からは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物を得る際に、50℃～90℃で10分～60分加熱混練した後、30℃を超え、50℃未満で24時間～240時間エージングが行われていることが好ましい。上記エージングにおける温度が30℃を超えることで、エージングによる反応が適度に進行し、タブレット強度がより一層高くなり、タブレットの欠けがより一層生じ難くなる。上記エージングにおける温度が50℃未満であることで、エポキシ化合物と酸無水物硬化剤との相溶性がより一層良好になる。

[0100] 本発明に係る光半導体装置用成形体は、上述した上記光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる。また、上記光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて光半導体装置用白色タブレットは形成される。上記光半導体装置用白色タブレットは所定の形状に成形される。上記成形体は、光半導体装置において、光半導体素子から発せられた光を反射するために好適に用いられる。

[0101] 上記光半導体装置用白色タブレットを用いて上記光半導体装置用成形体を

得る方法としては、圧縮成形法、トランスファー成形法、積層成形法、射出成形法、押出成形法及びブロー成形法等が挙げられる。なかでも、トランスファー成形法が好ましい。上記光半導体装置用白色タブレットは、トランスファーモールド成形によって上記成形体を得るために用いられることが好ましい。

[0102] トランスファー成形法では、例えば、成形温度100～200℃、成形圧力5～20MPa及び成形時間60～300秒の条件で、上記光半導体装置用白色タブレットをトランスファー成形することにより、成形体を得られる。

[0103] (光半導体装置の詳細及び光半導体装置の実施形態)

本発明に係る光半導体装置は、リードフレームと、該リードフレーム上に搭載された光半導体素子と、上記リードフレーム上に配置されており、かつ上記光半導体素子の側方に配置されている枠部を有する成形体とを備える。上記光半導体装置における上記成形体が、上記光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる。上記光半導体装置用白色タブレットは、上記光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて形成される。

[0104] 本発明に係る光半導体装置では、上記成形体の内面が上記光半導体素子から発せられた光を反射する光反射部であることが好ましい。

[0105] 図1(a)及び(b)に、本発明の一実施形態に係る光半導体装置の一例を模式的に断面図及び斜視図で示す。

[0106] 本実施形態の光半導体装置1は、リードフレーム2と光半導体素子3と第1の成形体4と第2の成形体5とを有する。光半導体素子3は発光ダイオード(LED)であることが好ましい。第1の成形体4と第2の成形体5とは一体的に形成されておらず、別の2つの部材である。第1の成形体4と第2の成形体5とは一体的に形成されていてもよい。第1の成形体4は、枠部である。第2の成形体5は、底部である。光半導体装置1では、成形体は、枠部(第1の成形体4)と、底部(第2の成形体5)とを有する。第1の成形体4である枠部は、外壁部である。第1の成形体4である枠部は、環状であ

る。

[0107] なお、成形体は、底部を有さない成形体であってもよい。上記タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる枠部を有する成形体と、他の底部材とを組み合わせ用いてもよい。上記成形体は、枠部のみの枠状の成形体であってもよい。上記底部材は、成形体であってもよい。

[0108] リードフレーム 2 上に、光半導体素子 3 が搭載され、配置されている。また、リードフレーム 2 上に、第 1 の成形体 4（枠部）が配置されている。また、複数のリードフレーム 2 間とリードフレーム 2 の下方とは、第 2 の成形体 5（底部）が配置されている。なお、リードフレームの下方に、成形体又は底部材が配置されておらず、リードフレームが露出しているもよい。第 1 の成形体 4 の内側に光半導体素子 3 が配置されている。光半導体素子 3 の側方に第 1 の成形体 4 が配置されており、光半導体素子 3 を取り囲むように第 1 の成形体 4 が配置されている。第 1、第 2 の成形体 4、5（枠部及び底部を有する成形体）は、上述した光半導体装置用白色硬化性組成物の硬化物であり、上述した光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる。従って、第 1 の成形体 4 は、光反射性を有し、内面 4 a に光反射部を有する。すなわち、第 1 の成形体 4 の内面 4 a は光反射部である。従って、光半導体素子 3 の周囲は、第 1 の成形体 4 の光反射性を有する内面 4 a により囲まれている。第 1 の成形体 4 のみが、上述した光半導体装置用白色硬化性組成物の硬化物であってもよく、上記光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られていてもよい。

[0109] 第 1 の成形体 4（枠部）は、光半導体素子 3 から発せられた光が外部に取り出される開口を有する。第 1、第 2 の成形体 4、5 は、白色である。第 1 の成形体 4 の内面 4 a は、内面 4 a の径が開口端に向かうにつれて大きくなるように形成されている。従って、光半導体素子 3 から発せられた光のうち、内面 4 a に到達した矢印 B で示す光が内面 4 a により反射され、光半導体素子 3 の前方側に進行する。

[0110] 光半導体素子 3 は、リードフレーム 2 上に、ダイボンダ材 6 を用いて接続

されている。ダイボンド材 6 は、導電性を有する。光半導体素子 3 に設けられたボンディングパッド（図示せず）とリードフレーム 2 とが、ボンディングワイヤー 7 により電氣的に接続されている。光半導体素子 3 及びボンディングワイヤー 7 を封止するように、第 1 の成形体 4 の内面 4 a で囲まれた領域内には、封止剤 8 が充填されている。

[0111] 光半導体装置 1 では、光半導体素子 3 を駆動すると、破線 A で示すように光が発せられる。光半導体装置 1 では、光半導体素子 3 からリードフレーム 2 の上面とは反対側すなわち上方に照射される光だけでなく、第 1 の成形体 4 の内面 4 a に到達した光が矢印 B で示すように反射される光も存在する。従って、光半導体装置 1 から取り出される光の明るさは明るい。

[0112] 図 2 に、図 1 に示す光半導体装置 1 の変形例を示す。図 1 に示す光半導体装置 1 と図 2 に示す光半導体装置 2 1 とでは、ダイボンド材 6、2 2 及びボンディングワイヤー 7、2 3 による電氣的な接続構造のみが異なる。光半導体装置 1 におけるダイボンド材 6 は導電性を有する。これに対し、光半導体装置 2 1 はダイボンド材 2 2 を有し、ダイボンド材 2 2 は導電性を有さない。光半導体装置 1 では、光半導体素子 3 に設けられたボンディングパッド（図示せず）とリードフレーム 2（図 1（a）において右側に位置するリードフレーム）とが、ボンディングワイヤー 7 により電氣的に接続されている。光半導体装置 2 1 は、ボンディングワイヤー 7 に加えて、ボンディングワイヤー 2 3 を有する。光半導体装置 2 1 では、光半導体素子 3 に設けられたボンディングパッド（図示せず）とリードフレーム 2（図 2 において右側に位置するリードフレーム）とが、ボンディングワイヤー 7 により電氣的に接続されており、更に、光半導体素子 3 に設けられたボンディングパッド（図示せず）とリードフレーム 2（図 2 において左側に位置するリードフレーム）とが、ボンディングワイヤー 2 3 により電氣的に接続されている。

[0113] 図 3 に、図 2 に示す光半導体装置 2 1 の変形例を示す。図 3 に示す光半導体装置 3 1 は、図 1 に示す光半導体装置 1 の変形例でもある。図 2 に示す光半導体装置 2 1 と、図 3 に示す光半導体装置 3 1 とでは、第 1、第 2 の成形

体 4, 5 及び成形体 3 2 の構造のみが異なる。光半導体装置 2 1 では、第 1, 第 2 の成形体 4, 5 が用いられており、第 1 の成形体 4 は、リードフレーム 2 上に配置されており、第 2 の成形体 5 は、複数のリードフレーム 2 間とリードフレーム 2 の下方とに配置されている。これに対し、光半導体装置 3 1 では、1 つの成形体 3 2 が用いられている。成形体 3 2 は、リードフレーム 2 上に配置された枠部 3 2 a と、複数のリードフレーム 2 間に配置された充填部 3 2 b とを有する。枠部 3 2 a と充填部 3 2 b とは一体的に形成されている。このように、光半導体装置は、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有していればよい。リードフレームの下方に、成形体は配置されていなくてもよい。成形体は、リードフレームの下方に配置された底部を有していなくてもよい。リードフレームの裏面は、露出していなくてもよい。

[0114] なお、図 1 ～ 3 に示す構造は、本発明に係る光半導体装置の一例にすぎず、成形体の構造及び光半導体素子の実装構造等は適宜変形され得る。

[0115] また、図 4 に示すように、複数の光半導体装置用部品が連なった分割前光半導体装置用部品 1 1 を用意して、分割前光半導体装置用部品 1 1 を破線 X で示す部分で切断して、個々の光半導体装置用部品を得てもよい。分割前光半導体装置用部品 1 1 は、分割前リードフレーム 2 A と、分割前第 1 の成形体 4 A と、分割前第 2 の成形体 5 A とを有する。個々の光半導体装置用部品を得た後、光半導体素子 3 を搭載し、該光半導体素子 3 を封止剤 8 により封止して、光半導体装置 1 を得てもよい。分割前リードフレーム 2 A を破線 X で示す部分で切断すると、リードフレーム 2 が得られる。分割前第 1 の成形体 4 A を破線 X で示す部分で切断すると、第 1 の成形体 4 が得られる。分割前第 2 の成形体 5 A を破線 X で示す部分で切断すると、第 2 の成形体 5 が得られる。

[0116] さらに、図 5 に示すように、複数の分割前光半導体装置が連なった分割前光半導体装置 1 2 を用意して、分割前光半導体装置 1 2 を破線 X で示す部分で切断して、個々の光半導体装置を得てもよい。分割前光半導体装置 1 2 は

、分割前リードフレーム 2 A と、分割前第 1 の成形体 4 A と、分割前第 2 の成形体 5 A とを有する。また、図 1 ～ 3 に示す光半導体装置 1, 2 1, 3 1 と同様に、分割前光半導体装置 1 2 では、分割前リードフレーム 2 A 上に、光半導体素子 3 が搭載され、配置されている。なお、図 4, 5 では、分割前光半導体装置用部品及び分割前光半導体装置では、複数の成形体が連なって分割前成形体が形成されているが、複数の成形体が連っていない分割前光半導体装置用部品及び分割前光半導体装置を分割して、光半導体装置用部品及び光半導体装置を得てもよい。

[0117] 以下、本発明の具体的な実施例及び比較例を挙げることにより、本発明を明らかにする。本発明は以下の実施例に限定されない。

[0118] 実施例及び比較例では、以下の材料を用いた。

[0119] (エポキシ化合物 (A))

1) E H P E 3 1 5 0 (脂環式骨格を有するエポキシ樹脂、ダイセル社製、エポキシ当量 1 7 7)

2) T E P I C - S (トリグリシジルイソシアヌレート、日産化学社製、エポキシ当量 1 0 0)

[0120] (硬化剤 (B))

1) リカシッド M H (4 - メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、新日本理化社製、融点 - 3 0 °C)

2) リカシッド H H (ヘキサヒドロ無水フタル酸、新日本理化社製、融点 3 3 °C)

[0121] (白色顔料 (C))

1) C R - 5 8 (酸化チタン、ルチル型、A l により表面処理されている、平均粒径 0. 2 5 μ m、石原産業社製)

2) U T 7 7 1 (酸化チタン、ルチル型、A l、Z r により表面処理されている、平均粒径 0. 2 5 μ m、有機物処理されている、石原産業社製)

3) 酸化亜鉛 I 種 (平均粒径 1 μ m、堺化学工業社製)

4) U E P (酸化ジルコニウム、平均粒径 0. 5 μ m、第一稀元素化学工

業社製)

[0122] (充填材 (D))

- 1) MSR-3512 (球状シリカ、平均粒径 $30\ \mu\text{m}$ 、龍森社製)
- 2) AA (破碎シリカ、平均粒径 $6\ \mu\text{m}$ 、龍森社製)
- 3) B-55 (破碎充填材である硫酸バリウム、平均粒径 $1.2\ \mu\text{m}$ 、堺化学工業社製)

[0123] (硬化促進剤 (E))

- 1) SA102 (DBU-オクチル酸塩、サンアプロ社製)
- 2) PX-4ET (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ネート、日本化学工業社製)
- 3) PX-4PB (テトラブチルホスホニウムテトラフェニルボレート、日本化学工業社製)
- 4) C11Z-CN (1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、四国化成工業社製)

[0124] (離型剤 (F))

- 1) セリダスト3715 (ポリエチレンワックス、クラリアントジャパン社製)
- 2) M-9676 (ステアリン酸ステアリル、日油社製)

[0125] (実施例1~4、参考例5、実施例6~9及び比較例1~4)

下記表1に示す各成分を下記表1に示す配合量で配合(配合単位は重量部)し、混合機(東洋精機製作所社製「ラボプラストミルR-60」)にて、表1に示す温度及び時間の条件(加熱混練工程)で加熱混練した後、表1に示す温度及び時間の条件(エージング工程)でエージングを行い又はエージングを行わずに、得られた硬化性組成物を粉碎して、粉末状の硬化性組成物を得た。

[0126] 次に、得られた粉末状の硬化性組成物を、樹脂との接触面が超硬合金であるである杵型と臼型との一対の型から構成されたタブレット作成用の金型を用いて、室温(23°C)で、タブレット成型荷重3t(打錠圧)の条件で成

形して、直径 13 mm 及び高さ 30 mm の円柱状のタブレットを作製した。

[0127] (測定)

(1) 光半導体装置用白色硬化性組成物のガラス転移点

得られた粉末状の硬化性組成物 50 mg を、アルミパンに秤量し、示差走査熱量測定 (DSC) を行った。上記 DSC を行うために、エスアイアイ・ナノテクノロジー社製「EXSTAR DSC7020」を用いた。測定条件は、室温 (23℃) から降温速度 10℃/分で -100℃まで冷却した後、昇温速度 10℃/分で 200℃まで加熱する条件である。

[0128] (2) 光半導体装置用白色タブレットの圧縮弾性率及び圧縮強度

得られたタブレットを用いて、JIS K7181 に準拠して、23℃で、圧縮弾性率と圧縮強度を測定した。

[0129] (評価)

(1) タブレット摩損度 (欠けやすさ)

得られたタブレット (試験前のタブレット) 10 粒の重量を測定した後、タブレットを錠剤摩損度試験機に入れて、1 分あたり 25 回転の速度で 100 回転させた。回転終了後のタブレット (試験後のタブレット) を取り出して、10 メッシュの篩にかけ、粉化した物体を除いた重量を測定した。下記式 (X) により摩損度 (%) を計算した。

[0130] 摩損度 (%) = { (試験前のタブレットの重量 - 試験後のタブレットの重量) / 試験前のタブレットの重量 } × 100 . . . 式 (X)

[0131] タブレットの摩損度が低いほど、タブレットが欠けにくく、タブレットの均一性が高くなる。

[0132] (2) 成形性

銅素材 (TAMAC 194) にエッチングにより回路を形成した後、銀めっきを施し、リードフレーム (銀めっき表面、厚み 0.2 mm) を得た。

[0133] 金型として、縦 15 個 × 横 10 個のマトリックス状に配置された 150 個の凹部 (光半導体素子搭載部) を有する一括成形用金型を用意した。キャビティサイズは、1 個当たり 4 mm × 2 mm、深さ 1 mm とした。金型クリー

ニング材（日本カーバイド社製「ニカレットRCC」）を用いて、上記金型を3回クリーニングした後、金型離型回復材（日本カーバイド社製「ニカレットECR-C KU」）を用いて、金型に離型性を付与した。

[0134] 離型性が付与された金型を用いて、得られたタブレットのトランスファー成形を行い、光半導体装置搭載用基板を得た。得られた光半導体装置搭載用基板を目視により検査し、成形性を下記の基準で判定した。

[0135] [成形性の判定基準]

○：成形体に充填不良による欠け及びウェルドなどの外観異常がない

×：成形体に充填不良による欠け及びウェルドなどの外観異常が1つ以上ある

[0136] 結果を下記の表1に示す。

[0137]

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	参考例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
(A)成分	EHPE3150	ダイセル	脂質式骨格を有するエポキシ樹脂 (エポキシ当量177)										
	TEPIC-S	日産化学	トリグリシジルイソシアレート (エポキシ当量100)										
(B)成分	リカシッドMH	新日本理化学	4-オキソヘキサヒドロ無水フタル酸 (融点30℃)										
	リカシッドHH	新日本理化学	ヘキサヒドロ無水フタル酸 (融点33℃)										
	CR-58	石原産業	酸化チタン(A)処理、平均粒径0.25 μ m)										
(C)成分	UT771	石原産業	酸化チタン(A)Zr有機物処理、平均粒径0.25 μ m)										
	酸化亜鉛I種	堺化学工業	酸化亜鉛(平均粒径1 μ m)										
	UEP	第一稀元素化学工業	酸化ジルコニウム(平均粒径0.5 μ m)										
	MSR-3512	龍森	球状シリカ(平均粒径30 μ m)										
(D)成分	AA	龍森	破砕シリカ(平均粒径6 μ m)										
	B-55	堺化学工業	硫酸バリウム(平均粒径1.2 μ m)										
	SA102	サンアプロ	DBU-オクテチル酸塩										
(E)成分	PX-4ET	日本化学工業	テトラノール-3チルホスホニウム- α , α -ジエチルホスホロジチオネート										
	PX-4PB	日本化学工業	テトラチルホスホニウムテトラフェニルボレート										
	C11Z-CN	四国化成工業	1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール										
(F)成分	セリタスト3715	クラリアントジャパン	ポリエチレンワックス										
	M-9676	日油	ステアリン酸ステアリル										
加熱混練工程			温度(℃)	80	70	90	70	90	70	70	70	80	85
			加熱混練時間(分)	20	30	10	40	20	60	20	20	20	30
クーリング工程			温度(℃)	35	40	45	32	35	35	35	-	35	30
			クーリング時間(時間)	150	60	30	240	60	100	140	-	250	20
測定			(1)ガラス転移点(℃)	10	15	8	38	20	3	3	-50	45	-20
			(2)圧縮弾性率(MPa)	250	340	200	600	400	320	230	30	80	2100
			(2)圧縮強度(N)	600	800	420	1700	1300	900	350	70	300	2600
			(1)摩耗度(%)	2	1	1	1	1	2	3	20	15	0
評価			(2)成形性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
												x	○

[0138] なお、参考例5では、摩耗度及び成形性については良好な結果が得られたが、参考例5では、実施例1～4、6～9と比べて、トリグリシジルイソシア

ヌレートを用いていないために、タブレット及び成形体にごくわずかな着色が見られた。

符号の説明

- [0139] 1 …光半導体装置
- 2 …リードフレーム
 - 2 A …分割前リードフレーム
 - 3 …光半導体素子
 - 4 …第 1 の成形体
 - 4 A …分割前第 1 の成形体
 - 4 a …内面
 - 5 …第 2 の成形体
 - 5 A …分割前第 2 の成形体
 - 6 …ダイボンド材
 - 7 …ボンディングワイヤー
 - 8 …封止剤
 - 1 1 …分割前光半導体装置用部品
 - 1 2 …分割前光半導体装置
 - 2 1 …光半導体装置
 - 2 2 …ダイボンド材
 - 2 3 …ボンディングワイヤー
 - 3 1 …光半導体装置
 - 3 2 …成形体
 - 3 2 a …枠部
 - 3 2 b …充填部

請求の範囲

- [請求項1] 白色の光半導体装置用白色タブレットを形成するために用いられ、かつ白色である光半導体装置用白色硬化性組成物であって、
- 前記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられ、
- エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、
- 前記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、
- 前記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、
- 前記光半導体装置用白色硬化性組成物を、打錠圧3 tで成形することにより得られる直径13 mm、高さ30 mmの円柱状のタブレットの圧縮弾性率が100 MPa以上、2000 MPa以下であり、かつ前記円柱状のタブレットの圧縮強度が300 N以上である、光半導体装置用白色硬化性組成物。
- [請求項2] 前記光半導体装置用白色タブレットが、トランスファーモールド成形によって前記成形体を得るために用いられる、請求項1に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。
- [請求項3] 光半導体装置用白色硬化性組成物を得る際に、50℃～90℃で10分～60分加熱混練した後、30℃を超え、50℃未満で24時間～240時間エージングが行われている、請求項1又は2に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。
- [請求項4] 示差走査熱量測定により求められたガラス転移点が0℃以上、40℃以下である、請求項1～3のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。
- [請求項5] 前記酸無水物硬化剤として、融点が50℃以下である酸無水物硬化剤を含み、

前記酸無水物硬化剤の全体 100 重量%中、前記融点が 50℃以下である酸無水物硬化剤の含有量が 20 重量%以上である、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。

[請求項6] 前記エポキシ化合物のエポキシ当量が 300 以下である、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。

[請求項7] 前記白色顔料が酸化チタン、酸化亜鉛又は酸化ジルコニウムであり、

前記充填材がシリカを含む、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。

[請求項8] 前記光半導体装置用白色タブレットは、光半導体装置において光半導体素子が搭載されたリードフレーム上に配置される成形体を得るために用いられる、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。

[請求項9] 前記光半導体装置用白色タブレットは、複数の成形体が連なった分割前成形体を得た後、前記分割前成形体を分割して個々の成形体を得るために用いられる、請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物。

[請求項10] 光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体であって、

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて光半導体装置用白色タブレットを形成した後、前記光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる、光半導体装置用成形体。

[請求項11] リードフレームと、

前記リードフレーム上に搭載された光半導体素子と、

前記リードフレーム上に配置されており、かつ前記光半導体素子の側方に配置されている枠部を有する成形体とを備え、

前記成形体が、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光半導体装置

用白色硬化性組成物を用いて光半導体装置用白色タブレットを形成した後、前記光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる、光半導体装置。

[請求項12] 光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体を得るために用いられ、白色である光半導体装置用白色硬化性組成物を用いて形成されており、かつ白色である光半導体装置用白色タブレットであって、

前記光半導体装置用白色硬化性組成物が、エポキシ化合物と、酸無水物硬化剤と、白色顔料と、白色顔料以外の充填材と、硬化促進剤とを含み、

前記光半導体装置用白色硬化性組成物が、前記酸無水物硬化剤として、ヘキサヒドロ無水フタル酸とメチルヘキサヒドロ無水フタル酸との双方を含まず、

前記エポキシ化合物が、トリグリシジルイソシアヌレートを含み、直径13mm及び高さ30mmの円柱状のタブレットを用いて圧縮弾性率及び圧縮強度を測定したときに、圧縮弾性率が100MPa以上、2000MPa以下であり、かつ圧縮強度が300N以上である、光半導体装置用白色タブレット。

[請求項13] トランスファーモールド成形によって前記成形体を得るために用いられる、請求項12に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項14] 前記光半導体装置用白色硬化性組成物を得る際に、50℃～90℃で10分～60分加熱混練した後、30℃を超え、50℃未満で24時間～240時間エージングが行われている、請求項12又は13に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項15] 前記光半導体装置用白色硬化性組成物の、示差走査熱量測定により求められたガラス転移点が0℃以上、40℃以下である、請求項12～14のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項16] 前記光半導体装置用白色硬化性組成物が、前記酸無水物硬化剤とし

て、融点が50℃以下である酸無水物硬化剤を含み、

前記酸無水物硬化剤の全体100重量%中、前記融点が50℃以下である酸無水物硬化剤の含有量が20重量%以上である、請求項12～15のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項17] 前記エポキシ化合物のエポキシ当量が300以下である、請求項12～16のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項18] 前記白色顔料が酸化チタン、酸化亜鉛又は酸化ジルコニウムであり、

前記充填材がシリカを含む、請求項12～17のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項19] 光半導体装置において光半導体素子が搭載されたリードフレーム上に配置される成形体を得るために用いられる、請求項12～18のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項20] 複数の成形体が連なった分割前成形体を得た後、前記分割前成形体を分割して個々の成形体を得るために用いられる、請求項12～19のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレット。

[請求項21] 光半導体装置において光半導体素子の側方に配置される枠部を有する成形体であって、

請求項12～20のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる、光半導体装置用成形体。

[請求項22] リードフレームと、

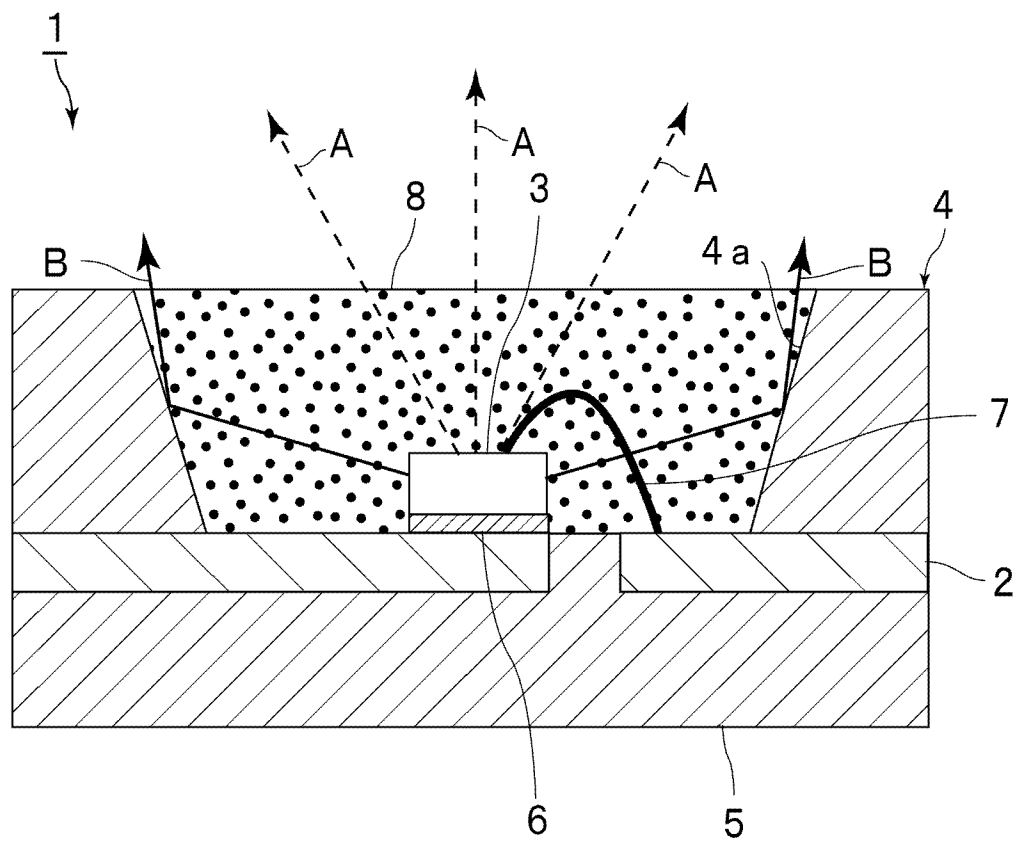
前記リードフレーム上に搭載された光半導体素子と、

前記リードフレーム上に配置されており、かつ前記光半導体素子の側方に配置されている枠部を有する成形体とを備え、

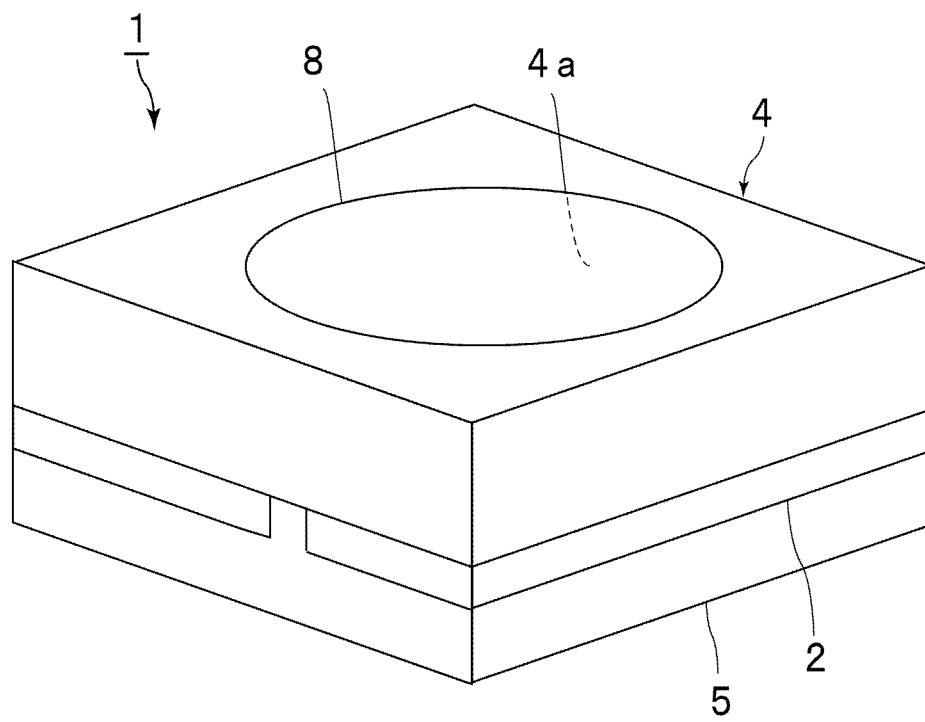
前記成形体が、請求項12～20のいずれか1項に記載の光半導体装置用白色タブレットを成形しかつ硬化させることにより得られる、光半導体装置。

[図1]

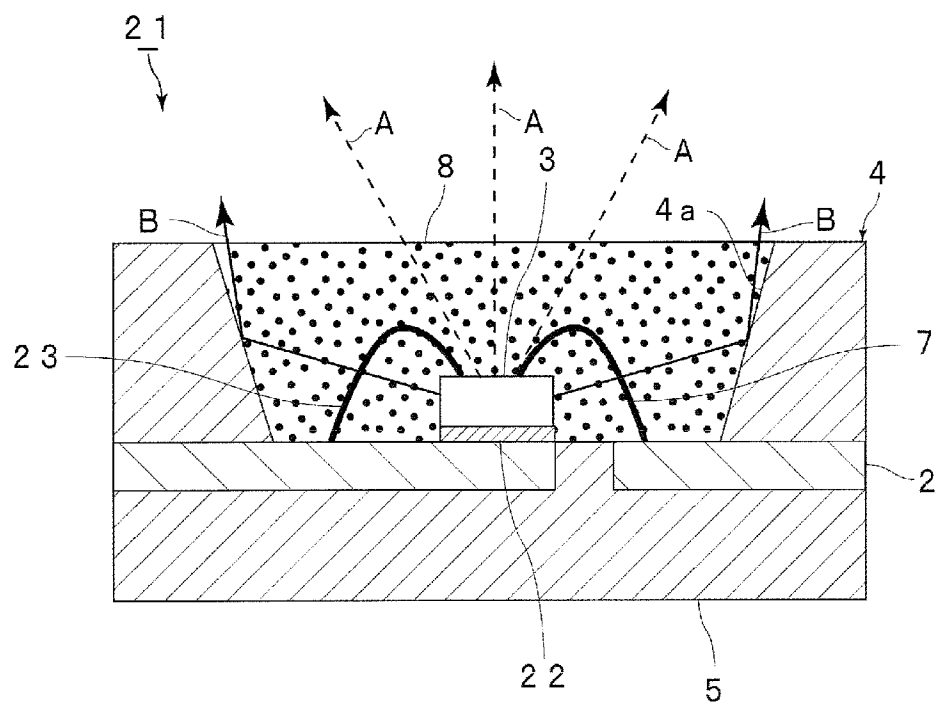
(a)



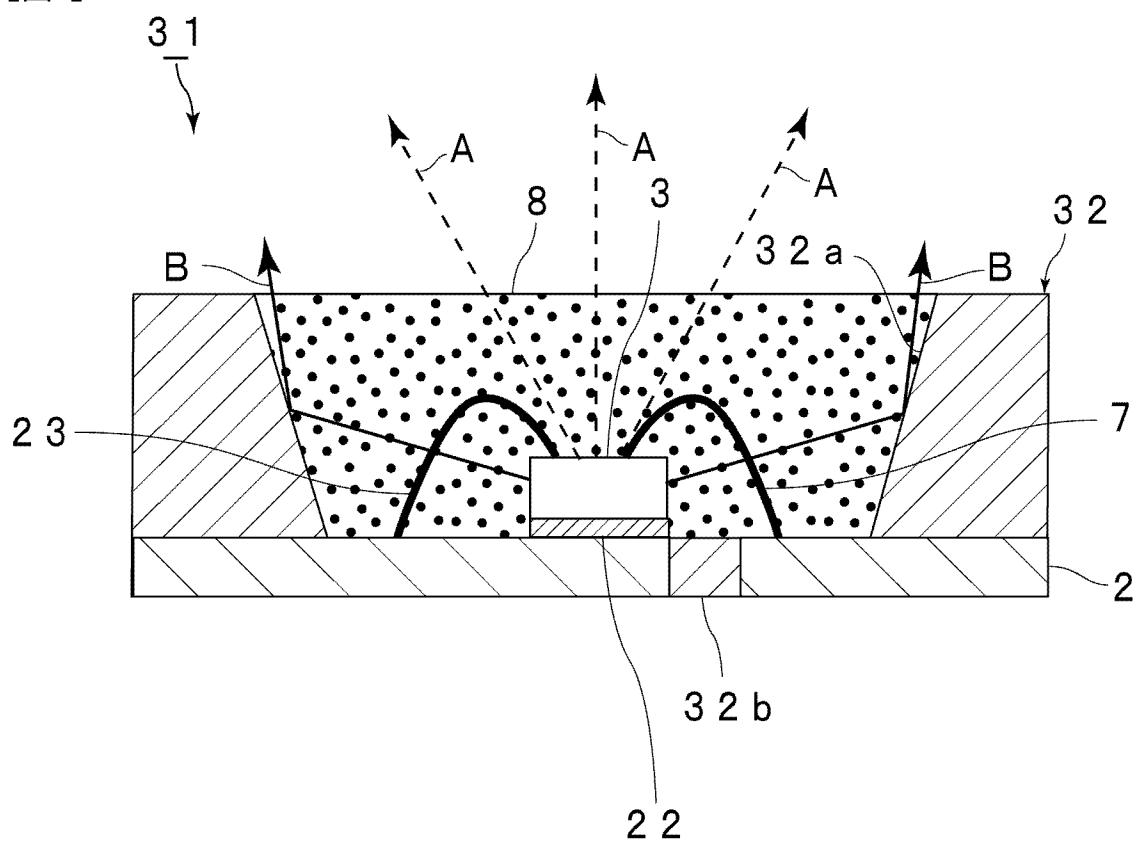
(b)



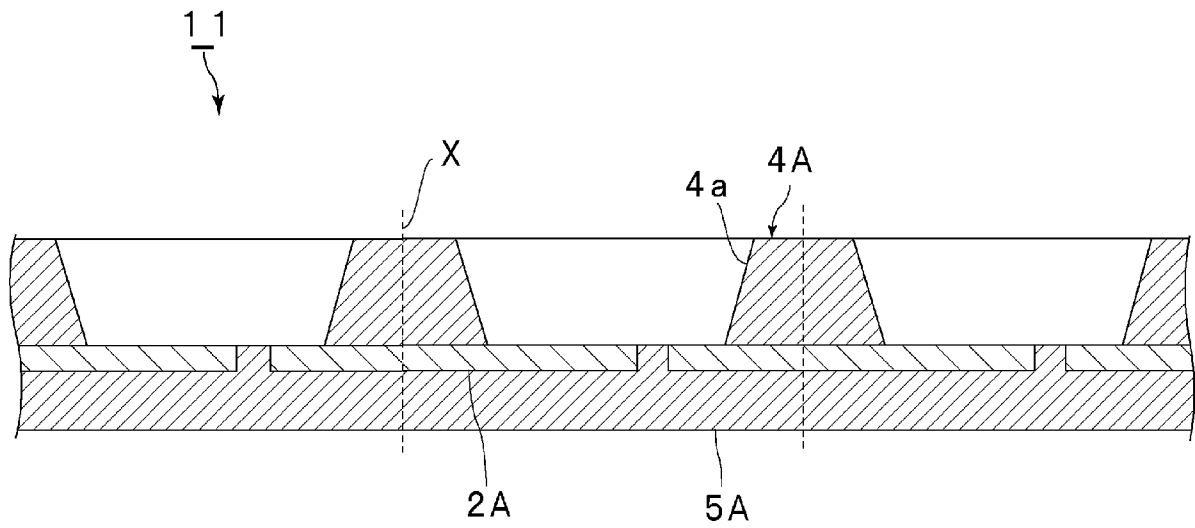
[図2]



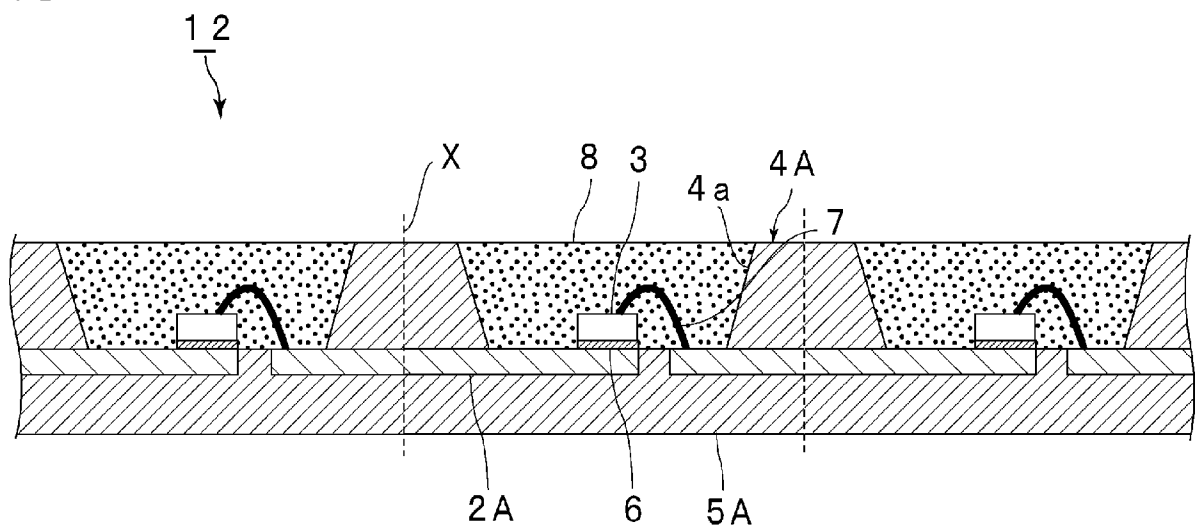
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C08G59/42(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08K3/36(2006.01)i, C08K5/09(2006.01)i, C08L63/00(2006.01)i</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) <i>C08G59/42, C08K3/22, C08K3/36, C08K5/09-5/098, C08L63/00-63/10</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2014</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2014</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2014</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)										
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
A	JP 2013-209531 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), claims; paragraphs [0097] to [0099]; examples (Family: none)	1-22								
A	JP 2013-237865 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 28 November 2013 (28.11.2013), claims; paragraph [0043]; examples & US 2010/0140638 A1 & EP 2100908 A1 & WO 2008/059856 A1	1-22								
A	JP 2013-155344 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 15 August 2013 (15.08.2013), claims; paragraph [0076]; examples (Family: none)	1-22								
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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						
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 26 November, 2014 (26.11.14)		Date of mailing of the international search report 09 December, 2014 (09.12.14)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072413

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-32433 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 14 February 2013 (14.02.2013), claims; paragraph [0091]; examples (Family: none)	1-22
A	JP 2011-219634 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 04 November 2011 (04.11.2011), claims; paragraph [0087]; examples (Family: none)	1-22
E,X	JP 5602923 B1 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 08 October 2014 (08.10.2014), claims; examples (Family: none)	1-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C08G59/42(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08K3/36(2006.01)i, C08K5/09(2006.01)i, C08L63/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C08G59/42, C08K3/22, C08K3/36, C08K5/09-5/098, C08L63/00-63/10											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1 9 2 2 - 1 9 9 6 年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1 9 7 1 - 2 0 1 4 年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1 9 9 6 - 2 0 1 4 年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1 9 9 4 - 2 0 1 4 年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年	日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年	日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年	日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年										
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年										
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年										
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2013-209531 A（積水化学工業株式会社）2013.10.10, 【特許請求の範囲】、【0097】－【0099】、実施例（ファミリーなし）	1-22									
A	JP 2013-237865 A（日立化成株式会社）2013.11.28, 【特許請求の範囲】、【0043】、実施例 & US 2010/0140638 A1 & EP 2100908 A1 & WO 2008/059856 A1	1-22									
A	JP 2013-155344 A（日立化成株式会社）2013.08.15, 【特許請求の範囲】、【0076】、実施例（ファミリーなし）	1-22									
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 2 6 . 1 1 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 9 . 1 2 . 2 0 1 4									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 赤澤 高之 電話番号 03-3581-1101 内線 3457	4 J 4 0 4 9								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-32433 A (日立化成工業株式会社) 2013.02.14, 【特許請求の範囲】、【0091】、実施例 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 2011-219634 A (日立化成工業株式会社) 2011.11.04, 【特許請求の範囲】、【0087】、実施例 (ファミリーなし)	1-22
EX	JP 5602923 B1 (積水化学工業株式会社) 2014.10.08, 【特許請求の範囲】、実施例 (ファミリーなし)	1-22