

(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
2019年4月25日(25.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/078024 A1

(51) 国際特許分類:

C08L 63/00 (2006.01) *H01L 23/28* (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01) *H01L 23/29* (2006.01)
H01L 23/00 (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/037240

(22) 国際出願日: 2018年10月4日(04.10.2018)

(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 2017-200110 2017年10月16日(16.10.2017) 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: 黒田 洋史 (KURODA Hirofumi);
〒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丁目9番2号 K
DX五反田ビル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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

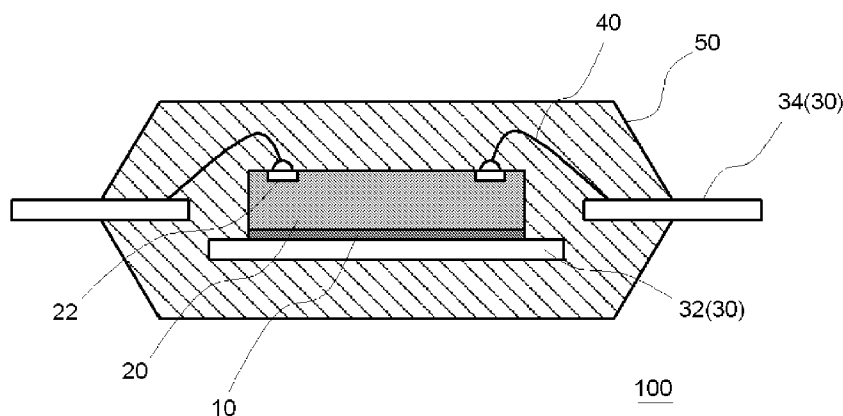
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) **Title:** RESIN COMPOSITION FOR SEALING AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 封止用樹脂組成物および半導体装置



(57) **Abstract:** This resin composition for sealing contains an epoxy resin (component (A)), an inorganic filler (component (B)) and a black coloring agent (component (C)); and the content of S in a cured product of this resin composition for sealing is 10 ppm or less relative to the whole of the cured product.

(57) 要約: 封止用樹脂組成物は、成分(A): エポキシ樹脂、成分(B): 無機充填材、および、成分(C): 黒色系着色剤を含み、封止用樹脂組成物の硬化物中のSの含有量が、硬化物全体に対して10ppm以下である。



WO 2019/078024 A1

明 細 書

発明の名称：封止用樹脂組成物および半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、封止用樹脂組成物および半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体パッケージの電気特性を向上させるための技術として、特許文献1（特開2007-161990号公報）に記載ものがある。同文献には、エポキシ樹脂、硬化剤およびあらかじめ樹脂と電気比抵抗が特定の範囲にある着色剤とを混合した着色剤樹脂混合物を含有する封止用エポキシ樹脂成形材料について記載されている。同文献によれば、かかる封止用エポキシ樹脂成形材料は、流動性、硬化性及び着色性が良好であり、パッド間やワイヤー間距離が狭い電子部品装置に封止用材料として用いた場合でも電気特性に優れた電子部品装置が得られるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-161990号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、半導体パッケージにおいて、チップとリードフレームを導通させるために従来はAuワイヤを用いてきたが、低コスト化のために近年、Cuワイヤが多く採用されてきている。

Cuワイヤは、Auワイヤと比して、安価であるものの化学的安定性が劣っており、封止材に含まれるハロゲンイオン、pH、硫黄系不純物により劣化することが考えられている。殊に、半導体パッケージの適用範囲が広がり、高温環境下での使用も増えてきていることから、高温動作時での硫黄系不純物による高温保管特性（High Temperature Storage Life：HTSL）の悪化がCuワイヤを用いる際の課題として挙げられる。

そこで、本発明者らが検討したところ、従来の封止材を用いた場合、Cuワイヤを含む半導体装置に適用される場合にも、得られる半導体装置のHTSL特性に優れるとともに、レーザー捺印性に優れる半導体装置を得るという点で、なお改善の余地があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明によれば、

以下の成分（A）～（C）：

（A）エポキシ樹脂、

（B）無機充填材、および

（C）黒色系着色剤

を含む、封止用樹脂組成物であって、

以下の作製方法で得られる試験片を以下の方法で測定することにより得られる、当該封止用樹脂組成物の硬化物中のSの含有量が、前記硬化物全体に対して10ppm以下である、封止用樹脂組成物が提供される。

（試料作製方法）

トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、注入圧力7.4MPa、硬化時間2分で、直径50mm、厚さ3mmの成形品を成形し、175℃、4時間で後硬化して円板状の試料を得る。

（Sの含有量の測定方法）

波長分散型蛍光X線分析装置（島津製作所社製、XRF-1800）を用いて、管電圧40kV、管電流95mAの条件にて前記試料中の硫黄濃度を測定する。

[0006] また、本発明によれば、前記本発明における封止用樹脂組成物で半導体素子を封止してなる、半導体装置が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、Cuワイヤを含む半導体装置に適用される場合にも、得られる半導体装置のHTSL特性に優れるとともに、レーザー捺印性に優れる半導体装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] 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の形態、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。

[0009] [図1]本実施形態における半導体装置の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には共通の符号を付し、適宜説明を省略する。また、図は概略図であり、実際の寸法比率とは必ずしも一致していない。また、数値範囲の「A～B」は断りがなければ、「A以上B以下」を表す。

[0011] 本実施形態において、封止用樹脂組成物は、以下の成分（A）～（C）を含む。

（A）エポキシ樹脂

（B）無機充填材、および

（C）黒色系着色剤

そして、以下の作製方法で得られる試験片を以下の方法で測定することにより得られる、封止用樹脂組成物の硬化物中のS（硫黄）の含有量が、硬化物全体に対して10ppm以下である。

（試料作製方法）

トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、注入圧力7.4MPa、硬化時間2分で、直径50mm、厚さ3mmの成形品を成形し、175℃、4時間で後硬化して円板状の試料を得る。

（Sの含有量の測定方法）

波長分散型蛍光X線分析装置（島津製作所社製、XRF-1800）を用いて、管電圧40kV、管電流95mAの条件にて上記試料中の硫黄濃度を測定する。

[0012] 本実施形態においては、封止用樹脂組成物中に成分（A）～（C）を組み合わせるとともに、封止用樹脂組成物の硬化物中のSの含有量を上述

した特定の範囲とする。かかる封止用樹脂組成物を用いることにより、Cuワイヤを含む半導体装置に適用される場合にも、HTSL特性およびレーザー捺印性に優れる半導体装置を得ることができる。

[0013] 以下、本実施形態における封止用樹脂組成物および半導体装置についてさらに詳細に説明する。

[0014] 封止用樹脂組成物は、たとえば粒子状またはシート状である。

粒子状の封止用樹脂組成物として、具体的には、タブレット状または粉粒体のものが挙げられる。このうち、封止用樹脂組成物がタブレット状である場合、たとえば、トランスファー成形法を用いて封止用樹脂組成物を成形することができる。また、封止用樹脂組成物が粉粒体である場合には、たとえば、圧縮成形法を用いて封止用樹脂組成物を成形することができる。ここで、封止用樹脂組成物が粉粒体であるとは、粉末状または顆粒状のいずれかである場合を指す。

基材は、たとえば、インターポーザ等の配線基板、またはリードフレームである。また、半導体素子は、ワイヤボンディングまたはフリップチップ接続等により、基材に電氣的に接続される。

[0015] 封止用樹脂組成物を用いた封止成形により半導体素子を封止して得られる半導体装置としては、限定されないが、たとえば、QFP (Quad Flat Package)、SOP (Small Outline Package)、BGA (Ball Grid Array)、CSP (Chip Size Package)、QFN (Quad Flat Non-leaded Package)、SON (Small Outline Non-leaded Package)、LF-BGA (Lead Flame BGA) 等が挙げられる。

本実施形態において、封止用樹脂組成物は、近年これらのパッケージの成形に多く適用されるMAP (Mold Array Package) 成形により形成される構造体にも適用できる。この場合、基材上に搭載される複数の半導体素子を、封止用樹脂組成物を用いて一括して封止することによりパッケージが得られる。

[0016] また、上記半導体素子としては、たとえば、集積回路、大規模集積回路、

トランジスタ、サイリスタ、ダイオード、固体撮像素子等が挙げられるが、これらに限定されない。なお、本実施形態において、封止用樹脂組成物の封止対象となる半導体素子は、受光素子および発光素子（発光ダイオード等）等の光半導体素子を除く、いわゆる、光の入出を伴わない素子をいう。

[0017] 本実施形態において、封止用樹脂組成物の硬化物中のSの含有量は、Cuワイヤとともに用いられる場合にもHTSL特性およびレーザー捺印性に優れる半導体装置を得る観点から、上記硬化物全体に対して10ppm以下であり、好ましくは9ppm以下、より好ましくは8.5ppm以下、さらに好ましくは7.5ppmである。

上記硬化物中のSの含有量の下限値は0ppm以上であるが、たとえば検出限界値以上であってもよく、具体的には1ppm以上であってもよい。

[0018] 本実施形態において、封止用樹脂組成物の硬化物のガラス転移温度（ T_g ）は、硬化物の耐熱性を向上させる観点から、好ましくは110℃以上であり、より好ましくは115℃以上、さらに好ましくは125℃以上、さらにまた好ましくは135℃以上である。

また、硬化物のガラス転移温度の上限に制限はないが、硬化物の靱性を向上させる観点から、好ましくは230℃以下であり、より好ましくは200℃以下、さらに好ましくは180℃以下である。

ここで、硬化物のガラス転移温度は、熱機械分析（Thermal Mechanical Analysis：TMA）装置（セイコーインスツル社製、TMA100）を用いて測定温度範囲0℃～320℃、昇温速度5℃／分の条件で測定される。ガラス転移温度のさらに具体的な測定方法は、実施例の項で後述する。

[0019] 本実施形態において、封止用樹脂組成物は、上記成分（A）～（C）を含む。以下、封止用樹脂組成物の構成成分について説明する。

[0020] （成分（A）：エポキシ樹脂）

本実施形態において、成分（A）のエポキシ樹脂としては、たとえば、ビフェニル型エポキシ樹脂；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、テトラメチルビスフェノールF型エポキシ樹脂等のビ

スフェノール型エポキシ樹脂；スチルベン型エポキシ樹脂；フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂；トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂等の多官能エポキシ樹脂；フェニレン骨格およびビフェニレン骨格からなる群から選択される１または２の骨格を有するフェノールアラルキル型エポキシ樹脂、フェニレン骨格およびビフェニレン骨格からなる群から選択される１または２の骨格を有するナフトールアラルキル型エポキシ樹脂等のフェノールアラルキル型エポキシ樹脂；ジヒドロキシナフタレン型エポキシ樹脂、ジヒドロキシナフタレンの２量体をグリシジルエーテル化して得られるエポキシ樹脂等のナフトール型エポキシ樹脂；トリグリシジルイソシアヌレート、モノアリルジグリシジルイソシアヌレート等のトリアジン核含有エポキシ樹脂；ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂等の有橋環状炭化水素化合物変性フェノール型エポキシ樹脂が挙げられ、これらは１種類を単独で用いても２種類以上を併用してもよい。

半導体装置のＨＴＳＬ特性およびレーザー捺印性のバランスを向上させる観点から、エポキシ樹脂は、好ましくはフェニレン骨格含有フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、 α -クレゾールノボラック型エポキシ樹脂およびビフェニル型エポキシ樹脂からなる群から選択される１種または２種以上である。

[0021] 封止用樹脂組成物中の成分（Ａ）の含有量は、成形時に好適な流動性を得て充填性や成形性の向上を図る観点から、封止用樹脂組成物全体を１００質量％としたとき、好ましくは２質量％以上であり、より好ましくは３質量％以上、さらに好ましくは４質量％以上である。

また、封止用樹脂組成物を用いて形成される封止材を備える半導体装置のＨＴＳＬ特性を向上させる観点から、封止用樹脂組成物中の成分（Ａ）の含有量は、封止用樹脂組成物全体を１００質量％としたとき、好ましくは４０質量％以下であり、より好ましくは３０質量％以下、さらに好ましくは１５

質量%以下、さらにより好ましくは10質量%以下である。

[0022] (成分(B): 無機充填材)

本実施形態において、成分(B)の無機充填材としては、一般的に半導体封止用樹脂組成物に使用されているものを用いることができる。無機充填材の具体例として、熔融シリカ、結晶シリカ等のシリカ；アルミナ；タルク；酸化チタン；窒化珪素；窒化アルミニウムが挙げられる。これらの無機充填材は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、汎用性に優れている観点から、シリカを用いることが好ましく、熔融シリカを用いることがより好ましい。また、シリカの形状は好ましくは球状である。

[0023] 封止用樹脂組成物中の成分(B)の含有量は、封止用樹脂組成物を用いて形成される封止材の低吸湿性および低熱膨張性を向上させ、得られる半導体装置の耐湿信頼性や耐リフロー性をより効果的に向上させる観点から、封止用樹脂組成物全体を100質量%としたとき、好ましくは50質量%以上であり、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上である。

また、封止用樹脂組成物の成形時における流動性や充填性をより効果的に向上させる観点から、封止用樹脂組成物中の成分(B)の含有量は、封止用樹脂組成物全体を100質量%としたとき、好ましくは95質量%以下であり、より好ましくは93質量%以下、さらに好ましくは90質量%以下である。

[0024] (成分(C): 黒色系着色剤)

成分(C)の黒色系着色剤の具体例として、アセチレンブラック、黒色酸化チタン(チタンブラック)等が挙げられる。

ここで、黒色酸化チタンは、 $Ti_nO_{(2n-1)}$ (nは正の整数)として存在する。本実施形態において用いられる黒色酸化チタン $Ti_nO_{(2n-1)}$ としては、nが4以上6以下であるものを用いることが好ましい。nを4以上とすることにより、封止用樹脂組成物中での黒色酸化チタンの分散性を向上させることが

できる。一方、 n を6以下とすることにより、YAGレーザー等のレーザーの捺印性を向上させることができる。ここでは、黒色酸化チタンとして Ti_4O_7 、 Ti_5O_9 、および Ti_6O_{11} のうちの少なくとも一つを含むことが好ましい。より好ましくは、黒色酸化チタンは Ti_4O_7 である。

[0025] 成分(C)は、Cuワイヤとともに用いられる場合にも、HTSL特性に優れる半導体装置を得る観点から、好ましくはアセチレンブラックを含み、より好ましくはアセチレンブラックからなる。

同様の観点から、封止用樹脂組成物は、成分(C)中に不可避免的に含まれる原料由来の硫黄の含有量を低減させてCuワイヤを含む半導体装置のHTSL特性をさらに高める観点から、好ましくはファーネスブラックを実質的に含まず、より好ましくはアセチレンブラックを含むとともにファーネスブラックを実質的に含まない。

ここで、封止用樹脂組成物がファーネスブラックを実質的に含まないとは、封止用樹脂組成物に意図的にファーネスブラックが配合されないことをいう。

[0026] 封止用樹脂組成物中のアセチレンブラックの含有量は、好ましい封止材の外観を得る観点から、封止用樹脂組成物全体に対して好ましくは0.10質量%以上であり、より好ましくは0.20質量%以上である。また、半導体装置の絶縁信頼性を高める観点から、封止用樹脂組成物中のアセチレンブラックの含有量は、封止用樹脂組成物全体に対して好ましくは1.0質量%以下であり、より好ましくは0.8質量%以下、さらに好ましくは0.6質量%以下である。

[0027] 封止用樹脂組成物中の成分(C)の含有量は、好ましい封止材の外観を得る観点から、封止用樹脂組成物全体に対して好ましくは0.10質量%以上であり、より好ましくは0.20質量%以上である。また、半導体装置の絶縁信頼性を高める観点から、封止用樹脂組成物中の成分(C)の含有量は、封止用樹脂組成物全体に対して好ましくは1.0質量%以下であり、より好ましくは0.8質量%以下、さらに好ましくは0.6質量%以下である。

[0028] また、アセチレンブラックの2次粒子の平均粒径 d_{50} は、レーザー捺印性を向上させる観点から、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上であり、より好ましくは $3\mu\text{m}$ 以上である。

また、レーザー捺印性を向上させる観点から、アセチレンブラックの2次粒子の平均粒径 d_{50} は、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以下である。

ここで、アセチレンブラックの2次粒子の平均粒径 d_{50} は、レーザー回折法により測定される。

[0029] 本実施形態において、封止用樹脂組成物は、エポキシ樹脂および無機充填材以外の成分を含んでもよい。

たとえば、封止用樹脂組成物は、硬化剤をさらに含んでもよい。

[0030] (硬化剤)

硬化剤は、たとえば重付加型の硬化剤、触媒型の硬化剤、および縮合型の硬化剤の3タイプに大別することができ、これらの1種または2種以上を用いることができる。

[0031] 重付加型の硬化剤としては、たとえばジエチレントリアミン (DETA)、トリエチレンテトラミン (TETA)、メタキシレリレンジアミン (MXDA) などの脂肪族ポリアミン、ジアミノジフェニルメタン (DDM)、*m*-フェニレンジアミン (MPDA)、ジアミノジフェニルスルホン (DDS) などの芳香族ポリアミンのほか、ジシアンジアミド (DICY)、有機酸ジヒドラジドなどを含むポリアミン化合物；ヘキサヒドロ無水フタル酸 (HHPA)、メチルテトラヒドロ無水フタル酸 (MTHPA) などの脂環族酸無水物、無水トリメリット酸 (TMA)、無水ピロメリット酸 (PMDA)、ベンゾフェノンテトラカルボン酸 (BTDA) などの芳香族酸無水物などを含む酸無水物；ノボラック型フェノール樹脂、ポリビニルフェノールなどのフェノール樹脂硬化剤；ポリサルファイド、チオエステル、チオエーテルなどのポリメルカプタン化合物；イソシアネートプレポリマー、ブロック化イソシアネートなどのイソシアネート化合物；カルボン酸含有ポリエステ

ル樹脂などの有機酸類などが挙げられる。

[0032] 触媒型の硬化剤としては、たとえばベンジルジメチルアミン（BDMA）、2, 4, 6-トリスジメチルアミノメチルフェノール（DMP-30）などの3級アミン化合物；2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール（EMI24）などのイミダゾール化合物；BF₃錯体などのルイス酸などが挙げられる。

[0033] 縮合型の硬化剤としては、たとえばフェノール樹脂；メチロール基含有尿素樹脂のような尿素樹脂；メチロール基含有メラミン樹脂のようなメラミン樹脂などが挙げられる。

[0034] これらの中でも、耐燃性、耐湿性、電気特性、硬化性、および保存安定性等についてのバランスを向上させる観点から、フェノール樹脂硬化剤が好ましい。フェノール樹脂硬化剤としては、一分子内にフェノール性水酸基を2個以上有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を用いることができ、その分子量、分子構造は限定されない。

[0035] 硬化剤に用いられるフェノール樹脂硬化剤としては、たとえばフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールノボラック等のノボラック型フェノール樹脂；ポリビニルフェノール；フェノール・ヒドロキシベンズアルデヒド樹脂、トリフェノールメタン型フェノール樹脂等の多官能型フェノール樹脂；テルペン変性フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂等の変性フェノール樹脂；フェニレン骨格及び／又はビフェニレン骨格を有するフェノールアラルキル樹脂、フェニレン及び／又はビフェニレン骨格を有するナフトールアラルキル樹脂等のアラルキル型フェノール樹脂；ビスフェノールA、ビスフェノールF等のビスフェノール化合物等が挙げられ、これらは1種類を単独で用いても2種類以上を併用してもよい。これらの中でも、Cuワイヤを含む半導体装置に適用される場合に、HTSL特性およびレーザー捺印性に優れる半導体装置を得る観点から、ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂、ノボラック型フェノール樹脂およびフェニレン骨格含有フェノールアラルキル樹脂からなる群から選択され

る1種または2種以上を用いることがより好ましい。

[0036] また、本実施形態において、成分(A)とフェノール樹脂硬化剤との組み合わせとして、好ましくは、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂／ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂の組み合わせ、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂／ノボラック型フェノール樹脂の組み合わせ、および、ビフェニル型エポキシ樹脂／フェノールアラルキル樹脂の組み合わせが挙げられる。

[0037] 本実施形態において、封止用樹脂組成物中の硬化剤の含有量は、成形時において、優れた流動性を実現し、充填性や成形性の向上を図る観点から、封止用樹脂組成物全体に対して好ましくは1質量%以上であり、より好ましくは2質量%以上、さらに好ましくは3質量%以上である。

また、封止用樹脂組成物の硬化物を封止材とする半導体装置について、耐湿信頼性や耐リフロー性を向上させる観点から、封止用樹脂組成物中の硬化剤の含有量は、封止用樹脂組成物全体に対して好ましくは25質量%以下であり、より好ましくは15質量%以下、さらに好ましくは10質量%以下である。

[0038] また、封止用樹脂組成物には、上述した成分以外の成分を含んでもよく、たとえば硬化促進剤、カップリング剤、離型剤、イオン捕捉剤、低応力成分、難燃剤、および酸化防止剤等の各種添加剤のうち1種以上を適宜配合することができる。

[0039] 硬化促進剤は、たとえば、有機ホスフィン、テトラ置換ホスホニウム化合物、ホスホベタイン化合物、ホスフィン化合物とキノン化合物との付加物、ホスホニウム化合物とシラン化合物との付加物等のリン原子含有化合物；1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]ウンデセン-7、ベンジルジメチルアミン、2-メチルイミダゾール等が例示されるアミジンや3級アミン、上記アミジンやアミンの4級塩等の窒素原子含有化合物から選択される1種類または2種類以上を含むことができる。これらの中でも、硬化性を向上させる観点からはリン原子含有化合物を含むことがより好ましい。また、成形性と

硬化性のバランスを向上させる観点からは、テトラ置換ホスホニウム化合物、ホスホベタイン化合物、ホスフィン化合物とキノン化合物との付加物、ホスホニウム化合物とシラン化合物との付加物等の潜伏性を有するものを含むことがより好ましい。同様の観点から、硬化促進剤は、より好ましくはトリフェニルホスフィンを含む。

封止用樹脂組成物中の硬化促進剤の含有量は、封止用樹脂組成物の硬化特性を高める観点から、封止用樹脂組成物全体に対して、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.05質量%以上であり、また、好ましくは2.0質量%以下であり、より好ましくは1.0質量%以下である。

[0040] カップリング剤は、たとえば、エポキシシラン、メルカプトシラン、フェニルアミノシラン等のアミノシラン、アルキルシラン、ウレイドシラン、ビニルシラン、メタクリルシラン等の各種シラン系化合物、チタン系化合物、アルミニウムキレート類、アルミニウム／ジルコニウム系化合物等の公知のカップリング剤から選択される1種類または2種類以上を含むことができる。これらの中でも、本発明の効果をより効果的に発現するものとして、エポキシシランまたはアミノシランを含むことがより好ましく、2級アミノシランを含むことが流動性等の観点からさらに好ましい。2級アミノシランの具体例として、N-フェニルγ-アミノプロピルトリメトキシシランが挙げられる。

封止用樹脂組成物中のカップリング剤の含有量は、封止用樹脂組成物の成形時に好ましい流動性を得る観点から、封止用樹脂組成物全体に対して、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.05質量%以上であり、また、好ましくは2.0質量%以下であり、より好ましくは1.0質量%以下である。

[0041] 離型剤は、たとえばカルナバワックス等の天然ワックス；酸化ポリエチレンワックス、モンタン酸エステルワックス等の合成ワックス；ステアリン酸亜鉛等の高級脂肪酸およびその金属塩類；ならびにパラフィンから選択される1種類または2種類以上を含むことができる。

封止用樹脂組成物中の離型剤の含有量は、硬化物の好ましい離型特性を得る観点から、封止用樹脂組成物全体に対して、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.05質量%以上であり、また、好ましくは2.0質量%以下であり、より好ましくは1.0質量%以下である。

[0042] イオン捕捉剤は、たとえば、ハイドロタルサイトを含む。

封止用樹脂組成物中のイオン捕捉剤の含有量は、半導体装置の信頼性を向上させる観点から、封止用樹脂組成物全体に対して、好ましくは0.03質量%以上であり、より好ましくは0.05質量%以上であり、また、好ましくは2.0質量%以下であり、より好ましくは1.0質量%以下である。

[0043] 低応力成分としては、たとえば、シリコンオイル、シリコンゴム、カルボキシル基末端ブタジエンアクリロニトリルゴムが挙げられる。

封止用樹脂組成物中の低応力成分の含有量は、半導体装置の接続信頼性を向上させる観点から、封止用樹脂組成物全体に対して、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.02質量%以上であり、また、好ましくは2.0質量%以下であり、より好ましくは1.0質量%以下である。

[0044] 難燃剤は、たとえば水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ホウ酸亜鉛、モリブデン酸亜鉛、ホスファゼンから選択される1種または2種以上を含むことができる。

[0045] 酸化防止剤は、たとえば、ヒンダードフェノール系化合物、ヒンダードアミン系化合物およびチオエーテル系化合物から選択される1種または2種以上を含む。

[0046] (封止用樹脂組成物の製造方法)

次に、封止用樹脂組成物の製造方法を説明する。

本実施形態において、封止用樹脂組成物は、たとえば、上述した各成分を、公知の手段で混合し、さらにロール、ニーダーまたは押出機等の混練機で溶融混練し、冷却した後に粉砕する方法により得ることができる。また、必要に応じて、上記方法における粉砕後にタブレット状に打錠成型して粒子状封止用樹脂組成物を得てもよい。また、上記方法における粉砕後にたとえば

真空ラミネート成形または圧縮成形によりシート状封止用樹脂組成物を得てもよい。また得られた封止用樹脂組成物について、適宜分散度や流動性等を調整してもよい。

そして、本実施形態においては、封止用樹脂組成物に含まれる成分および配合を調整することにより、硬化物中のSの含有量が上述した特定の範囲にある封止用樹脂組成物を得ることができる。

[0047] 本実施形態において得られる封止用樹脂組成物は、成分(A)～(C)を含むとともに、硬化物中のSの含有量が特定の範囲にあるため、これを用いることにより、Cuワイヤと組み合わせて用いられる場合にも、HTSL特性に優れるとともに、レーザー捺印性に優れる半導体装置を得ることができる。

[0048] (半導体装置)

本実施形態における半導体装置は、上述した本実施形態における封止用樹脂組成物で半導体素子を封止してなる。

図1は本実施形態に係る半導体装置100の一例を示す断面図である。ここで、基材30は、たとえば、リードフレームである。

本実施形態の半導体装置100は、半導体素子20と、半導体素子20に接続されるボンディングワイヤ40と、封止部材50と、を備えるものであり、当該封止部材50は、上述の封止用樹脂組成物の硬化物により構成される。

より具体的には、半導体素子20は、基材30上にダイアタッチ材10を介して固定されており、半導体装置100は、半導体素子20上に設けられた電極パッド22からボンディングワイヤ40を介して接続されるアウターリード34を有する。ボンディングワイヤ40は用いられる半導体素子20に応じて設定することができるが、たとえばCuワイヤを用いることができる。

なお、半導体素子20は、基材30が備えるダイパッド32の上にダイアタッチ材10を介して固定されてもよい。

[0049] 本実施形態において、封止部材50は、上述の封止用樹脂組成物の硬化物により構成される。このため、半導体装置100において、ボンディングワイヤ40がCuを含む材料により構成されている場合にも、優れたHTSL特性を得ることができるとともに、半導体装置100はYAGレーザー等のレーザーの捺印性に優れる。封止部材50は、たとえば、封止用樹脂組成物をトランスファー成形法または圧縮成形法等の公知の方法を用いて封止成形することにより形成される。

[0050] また、封止部材50の上面には、たとえば、YAGレーザー等のレーザーによりマークが捺印される。このマークは、たとえば、直線または曲線からなる文字、数字、または記号の少なくとも1種類以上により構成される。また、上記マークは、たとえば、半導体パッケージの製品名、製品番号、ロット番号、またはメーカー名等を示すものである。また、上記マークは、たとえば、YVO₄レーザー、炭酸レーザー等により捺印されてもよい。

[0051] 以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

実施例

[0052] 以下、本実施形態を、実施例・比較例を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態は、これらの実施例の記載に何ら限定されるものではない。

[0053] (実施例1～5、比較例1～4)

(封止用樹脂組成物の調製)

各実施例、および各比較例のそれぞれについて、以下のように封止用樹脂組成物を調製した。

まず、表1に示す各成分をミキサーにより混合した。次いで、得られた混合物を、ロール混練した後、冷却、粉碎して粉粒体である封止用樹脂組成物を得た。

[0054] 表1中の各成分の詳細は下記のとおりである。また、表1中に示す各成分の配合割合は、樹脂組成物全体に対する配合割合（質量部）を示している。

(原料)

充填材 1 : 溶融球状シリカ (デンカ社製、FB-950FC、平均粒径 $d_{50} = 22 \mu\text{m}$)

充填材 2 : 合成球状シリカ (アドマテックス社製、SO-E2、平均粒径 $d_{50} = 0.5 \mu\text{m}$)

着色剤 1 : カーボンブラック (三菱化学社製、MA-600)

着色剤 2 : カーボンブラック (三菱化学社製、カーボン #5)

着色剤 3 : 黒色酸化チタン (Ti_4O_7 、体積抵抗率 $= 7.3 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$)

着色剤 4 : アセチレンブラック (デンカ社製、Li-100、2次粒子の平均粒径 $d_{50} = 8 \mu\text{m}$)

着色剤 5 : アセチレンブラック (デンカ社製、Li-400、2次粒子の平均粒径 $d_{50} = 5 \mu\text{m}$)

カップリング剤 : N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン (東レ・ダウコーニング社製、CF-4083)

エポキシ樹脂 1 : フェニレン骨格含有フェノールアラルキル型エポキシ樹脂 (日本化薬社製、NC-3000)

エポキシ樹脂 2 : オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (新日鉄住金化学社製、YDCN-800-70)

エポキシ樹脂 3 : ビフェニル型エポキシ樹脂 (三菱化学社製、YX4000HK)

硬化剤 1 : ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂 (日本化薬社製、GPH-65)

硬化剤 2 : ノボラック型フェノール樹脂 (住友ベークライト社製、PR-HF-3)

硬化剤 3 : フェニレン骨格含有フェノールアラルキル樹脂 (三井化学社製、XLC-4L)

硬化促進剤 : トリフェニルホスフィン (TPP)

離型剤 1 : カルナバワックス (日興リカ社製、ニッコウカルナバ)

離型剤 2 : 酸化ポリエチレンワックス (クラリアントケミカルズ社製、リコワックス P E D 5 2 2)

イオン捕捉剤 : ハイドロタルサイト (協和化学工業社製、D H T - 4 H)

低応力剤 1 : ポリアルキレンエーテル基、メチル基等を有するシリコーンオイル (東レ・ダウコーニング社製、F Z - 3 7 3 0)

低応力剤 2 : カルボキシル基末端ブタジエンアクリロニトリルゴム (宇部興産社製、C T B N 1 0 0 8 S P)

[0055] (評価)

各例で得られた封止用樹脂組成物またはその硬化物について、以下の評価をおこなった。評価結果を表 1 にあわせて示す。

[0056] (S 量 : 蛍光 X 線概算 (p p m))

各例で得られた封止用樹脂組成物について、トランスファー成形機を用いて、金型温度 1 7 5 ° C 、注入圧力 7 . 4 M P a 、硬化時間 2 分、直径 5 0 m m 、厚さ 3 m m の成形品を成形し、1 7 5 ° C 、4 時間で後硬化して円板状の試料を得た。

波長分散型蛍光 X 線分析装置 (島津製作所社製、X R F - 1 8 0 0) を用いて、試料の表面を X 線 (管電圧 4 0 k V 、管電流 9 5 m A の条件) で走査し、蛍光 X 線強度を測定した。また、S 量 (1 ~ 5 0 p p m) が既知の標準試料から作成した S 量と蛍光 X 線強度の検量線を用いて試料中の硫黄濃度を算出した。

[0057] (T g (° C))

ガラス転移温度 : 低圧トランスファー成形機 (コータキ精機株式会社製、K T S - 3 0) をインサート成形に転用して、金型温度 1 7 5 ° C 、注入圧力 9 . 8 M P a 、硬化時間 2 分の条件で、固定用樹脂組成物を注入成形し、4 m m × 4 m m × 1 5 m m の試験片を得た。得られた試験片を、1 7 5 ° C 、4 時間で後硬化した後、熱機械分析装置 (セイコー電子工業社製、T M A 1 0 0) を用いて、測定温度範囲 0 ° C から 3 2 0 ° C までの温度域において昇温速度 5 ° C / 分で測定した時のチャートより、ガラス転移温度以下の領域での線

膨張係数 ($\alpha 1$) とゴム状相当領域の線膨張係数 ($\alpha 2$) とを決定する。このとき、 $\alpha 1$ 及び $\alpha 2$ の延長線の交点をガラス転移温度 (単位は℃) とした。

[0058] (捺印性)

トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 7.4 MPa、硬化時間 2 分で、直径 50 mm、厚さ 3 mm の成形品を成形し、175℃、4 時間で後硬化して円板状の試料を得た。日本電気社製のマスクタイプの YAG レーザー捺印機 (印加電圧 2.4 kV、パルス幅 120 μ s で 15 A、30 kHz、300 mm/sec の条件) を用いて、円板上に捺印した。

評価基準を以下に示す。

OK : 比較例 1 と同等以上の視認性

NG : 比較例 1 に比べ、視認性が劣る

[0059] (色味)

各例において捺印性の評価に用いた試料の色味を、1 名の評価者が目視にて評価した。

評価基準を以下に示す。

OK : 比較例 1 に比べ、同等の黒色の色味を有する

Δ : 比較例 1 に比べ、色味が他の色に近い

NG : 比較例 1 に比べ、黒色が薄く、さらに他の色に近い

上記「OK」および「 Δ 」のものを合格とした。

[0060] (HTSL : 200℃、1500h)

[半導体装置の作製]

実施例 1～5、比較例 1～4 のそれぞれについて、次のように半導体装置を作製した。

まず、アルミニウム製電極パッドを備える TEG (Test Element Group) チップ (3.5 mm×3.5 mm) を、表面が Ag によりめっきされたリードフレームのダイパッド部上に搭載した。次いで、TEG チップの電極パッド

(以下、単に「電極パッド」ともよぶ。)と、リードフレームのアウトーリード部と、をCu99.9%の金属材料により構成されるボンディングワイヤを用いて、ワイヤピッチ120 μ mでワイヤボンディングした。これにより得られた構造体を、低圧トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、注入圧力10.0MPa、硬化時間2分の条件で封止用樹脂組成物を用いて封止成形し、半導体パッケージを作製した。その後、得られた半導体パッケージを175℃、4時間の条件で後硬化し、半導体装置を得た。

[0061] [高温保管特性]

得られた半導体装置について、以下の方法によるHTSL (高温保管試験)を行った。各半導体装置を、温度200℃、1500時間の条件下に保管した。保管後の半導体装置について、ワイヤと電極パッドとの間における電気抵抗値を測定した。各半導体装置の平均値が初期の抵抗値の平均値に対し110%未満の電気抵抗値を示すものをOK、110%以上電気抵抗値を示すものをNGとした。

[0062]

[表1]

表1		比較例								実施例								比較例							
		73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28	73.28
配合 (質量部)	充填材1	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	充填材2																								
	着色剤1																								
	着色剤2																								
	着色剤3																								
	着色剤4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	着色剤5																								
	カップリング剤	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	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	エポキシ樹脂1	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67
	エポキシ樹脂2																								
	エポキシ樹脂3																								
	硬化剤1	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72
	硬化剤2																								
	硬化剤3																								
	硬化促進剤	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
評価結果	離型剤1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	離型剤2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	イオン捕捉剤	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	低応力剤1	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	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	低応力剤2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	合計	100.00	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01
	S量: 蛍光線 (ppm)	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Tg (°C)	130	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	捺印性	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	色味	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	HTSL: 200°C, 1500h	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

[0063] この出願は、2017年10月16日に提出された日本出願特願2017-200110号を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

請求の範囲

[請求項1] 以下の成分（A）～（C）：

（A）エポキシ樹脂、

（B）無機充填材、および

（C）黒色系着色剤

を含む、封止用樹脂組成物であって、

以下の作製方法で得られる試験片を以下の方法で測定することにより得られる、当該封止用樹脂組成物の硬化物中のSの含有量が、前記硬化物全体に対して10ppm以下である、封止用樹脂組成物。

（試料作製方法）

トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、注入圧力7.4MPa、硬化時間2分で、直径50mm、厚さ3mmの成形品を成形し、175℃、4時間で後硬化して円板状の試料を得る。

（Sの含有量の測定方法）

波長分散型蛍光X線分析装置（島津製作所社製、XRF-1800）を用いて、管電圧40kV、管電流95mAの条件にて前記試料中の硫黄濃度を測定する。

[請求項2] 前記成分（C）がアセチレンブラックを含む、請求項1に記載の封止用樹脂組成物。

[請求項3] 当該封止用樹脂組成物中の前記アセチレンブラックの含有量が、当該封止用樹脂組成物全体に対して0.10質量%以上1.0質量%以下である、請求項2に記載の封止用樹脂組成物。

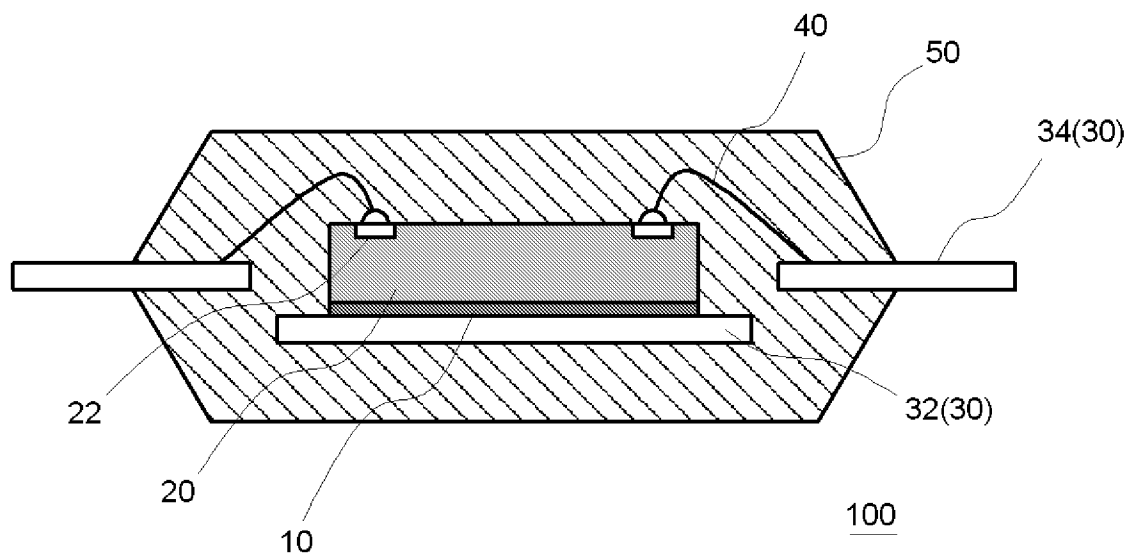
[請求項4] 前記アセチレンブラックの2次粒子の平均粒径d50が、1μm以上20μm以下である、請求項2または3に記載の封止用樹脂組成物。

[請求項5] 当該封止用樹脂組成物がファーンブラックを実質的に含まない、請求項1乃至4いずれか1項に記載の封止用樹脂組成物。

[請求項6] 請求項1乃至5いずれか1項に記載の封止用樹脂組成物で半導体素

子を封止してなる、半導体装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/037240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L63/00 (2006.01)i, C08K3/04 (2006.01)i, H01L23/00 (2006.01)i,
H01L23/28 (2006.01)i, H01L23/29 (2006.01)i, H01L23/31 (2006.01)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)

Int.Cl. C08L63/00, C08K3/04, H01L23/00, H01L23/28, H01L23/29, H01L23/31

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X	WO 2015/104917 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 16 July 2015, claims, paragraphs [0032], [0041], examples & US 2016/0314992 A1; claims, paragraphs [0060], [0083], examples & EP 3064521 A1 & KR 10-2016-0106607 A & CN 105899569 A & TW 201538611 A	1-6
X	JP 2015-036410 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 23 February 2015, claims, paragraph [0044], examples (Family: none)	1-6

☒ 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

"I" 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
10 December 2018 (10.12.2018)

Date of mailing of the international search report
18 December 2018 (18.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/037240

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-082281 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 26 April 2012, claims, paragraph [0052], examples (Family: none)	1-6
X	JP 2012-025924 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 09 February 2012, claims, paragraph [0060], examples (Family: none)	1-6
X A	JP 59-059769 A (MEISEI CHIYAACHIRU KK) 05 April 1984, claims, page 2, lower right column, line 20 to page 3, upper left column, line 11, examples (Family: none)	1, 2, 5 3, 4, 6
E, X E, A	JP 2018-184531 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 22 November 2018, claims, paragraphs [0035], [0050], [0059], examples (Family: none)	1-5 6
E, X E, A	JP 2018-184525 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 22 November 2018, claims, paragraphs [0032], [0043], [0053], examples (Family: none)	1-5 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08L63/00(2006.01)i, C08K3/04(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(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（IPC））

Int.Cl. C08L63/00, C08K3/04, H01L23/00, H01L23/28, H01L23/29, H01L23/31

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	WO 2015/104917 A1（信越化学工業株式会社）2015.07.16, 特許請求の範囲、[0032]、[0041]、実施例 & US 2016/0314992 A1 ; claims, [0060], [0083], examples & EP 3064521 A1 & KR 10-2016-0106607 A & CN 105899569 A & TW 201538611 A	1-6
X	JP 2015-036410 A（信越化学工業株式会社）2015.02.23, 特許請求の範囲、[0044]、実施例（ファミリーなし）	1-6

☑ 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

10.12.2018

国際調査報告の発送日

18.12.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

大▲わき▼ 弘子

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

3346

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
X	JP 2012-082281 A (信越化学工業株式会社) 2012. 04. 26, 特許請求の範囲、[0 0 5 2]、実施例 (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2012-025924 A (信越化学工業株式会社) 2012. 02. 09, 特許請求の範囲、[0 0 6 0]、実施例 (ファミリーなし)	1-6
X A	JP 59-059769 A (明星チャーチル株式会社) 1984. 04. 05, 特許請求の範囲、第 2 頁右下欄 2 0 行ー第 3 頁左上欄 1 1 行、実施例 (ファミリーなし)	1, 2, 5 3, 4, 6
E, X E, A	JP 2018-184531 A (信越化学工業株式会社) 2018. 11. 22, 特許請求の範囲、[0 0 3 5]、[0 0 5 0]、[0 0 5 9]、実施例 (ファミリーなし)	1-5 6
E, X E, A	JP 2018-184525 A (信越化学工業株式会社) 2018. 11. 22, 特許請求の範囲、[0 0 3 2]、[0 0 4 3]、[0 0 5 3]、実施例 (ファミリーなし)	1-5 6