

(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  
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

**WO 2018/199309 A1**

(51) 国際特許分類:

*C08J 5/18* (2006.01) *C08L 101/00* (2006.01)  
*B29C 43/34* (2006.01) *H01L 21/56* (2006.01)  
*C08K 3/00* (2018.01) *H01L 23/29* (2006.01)  
*C08L 63/00* (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017268

(22) 国際出願日: 2018年4月27日(27.04.2018)

(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 2017-090356 2017年4月28日(28.04.2017) JP

(71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 渡瀬 裕介 (WATASE Yusuke); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 野村 豊(NOMURA Yutaka); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 石毛 紘之(ISHIGE Hiroyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 雅彦(SUZUKI Masahiko); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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:** SEALING FILM AND SEALED STRUCTURE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEALING FILM AND SEALED STRUCTURE

(54) 発明の名称: 封止用フィルム及び封止構造体、並びにこれらの製造方法

(57) **Abstract:** Provided is a method for manufacturing a sealing film containing a heat curable resin, and an inorganic filler, the method comprising: the step for preparing a resin composition containing a resin having a reactive functional group equivalent of 250 g/mol or larger as the heat curable resin, and the inorganic filler; and the step for shaping the resin composition into a film.

(57) 要約: 熱硬化性樹脂と、無機充填材と、を含有する封止用フィルムの製造方法であって、熱硬化性樹脂として反応性官能基当量が250 g/molより大きい樹脂と、前記無機充填材と、を含有する樹脂組成物を準備する工程と、樹脂組成物をフィルム状に成形する工程と、を備える、封止用フィルムの製造方法。



WO 2018/199309 A1

## 明 細 書

発明の名称：

封止用フィルム及び封止構造体、並びにこれらの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、封止用フィルム及び封止構造体、並びにこれらの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 電子機器の軽薄短小化に伴って、電子部品装置（半導体装置等）の小型化及び薄型化が進んでいる。半導体素子（シリコンチップ等の半導体チップ）とほぼ同じ大きさの半導体装置を用いる形態、又は、半導体装置の上に半導体装置を積む実装形態（パッケージ・オン・パッケージ）が盛んに行われており、今後、電子部品装置の小型化及び薄型化が一段と進むと予想される。

[0003] 半導体素子の微細化が進展し、端子数が増加してくると、半導体素子上にすべての外部接続端子（外部接続用の端子）を設けることが難しくなる。例えば、無理に外部接続端子を設けた場合、端子間のピッチが狭くなると共に端子高さが低くなり、半導体装置を実装した後の接続信頼性の確保が難しくなる。そこで、電子部品装置の小型化及び薄型化を実現するために、新たな実装方式が多々提案されている。

[0004] 例えば、半導体ウエハを個片化して作製された半導体素子を、適度な間隔を有するように再配置した後、固形又は液状の樹脂（封止用樹脂）を用いて半導体素子を封止し、半導体素子の外側において半導体素子を封止する封止部分上に外部接続端子を設けることができる実装方法、及び、これを用いて作製される半導体装置が提案されている（例えば、下記特許文献１～３参照）。

[0005] 上記実装方法では、電子部品を封止して作製した封止構造体（封止成形物）に対して、外部接続端子を配置するための配線、及び、外部接続端子を形成する工程が実施される。また、上記実装方法では、複数の電子部品（半導

体素子等）を封止して得られる封止構造体をダイシングして複数の電子部品装置（半導体装置等）を得る場合がある。この場合、再配置される電子部品が多いほど、一度の工程で作製可能な電子部品装置が増えることになる。そこで、封止構造体を大きくする検討が行われている。現状は、例えば、配線形成に半導体製造装置を使用するため、封止構造体はウエハ形状に成形されており（ファンアウト型ウエハレベルパッケージ）、ウエハ形状の大径化が進む傾向がある。さらに、より大判化が可能であり且つ半導体製造装置よりも安価なプリント配線板製造装置等の使用が可能となるように、封止構造体のパネル化も検討されている（ファンアウト型パネルレベルパッケージ）。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-178635号公報

特許文献2：特開2014-131016号公報

特許文献3：特開2014-197670号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007]     ところで、封止用樹脂を用いて被封止体を封止する場合、被封止体と被封止体を封止する封止部（封止用樹脂の硬化物）の熱膨張率が異なることに基づき、反りが問題となることがある。特に、ファンアウト型ウエハレベルパッケージ及びファンアウト型パネルレベルパッケージのようなパッケージ基板を有しない薄型の半導体装置では反りが発生しやすい。

[0008]     そこで、本発明は、封止構造体の反りを低減することができる封止用フィルム及びその製造方法、並びに当該封止用フィルムを用いた封止構造体を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0009]     本発明の一側面は、熱硬化性樹脂と、無機充填材と、を含有する封止用フィルムの製造方法に関する。この方法は、熱硬化性樹脂として反応性官能基

当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂と、無機充填材と、を含有する樹脂組成物を準備する工程と、樹脂組成物をフィルム状に成形する工程と、を備える。この方法によれば、封止構造体の反りを低減することができる封止用フィルムを得ることができる。

[0010] 樹脂組成物の硬化後のガラス転移温度は $80\sim180^{\circ}\text{C}$ であってよい。この場合、封止構造体の信頼性を向上させることができる封止用フィルムを得ることができる。

[0011] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂は、反応性官能基当量が $300\sim410\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができる封止用フィルムを得ることができる。また、この方法によれば、硬化後に十分な $T_g$ を有し、封止構造体の信頼性を向上させることができる封止用フィルムが得られやすい。

[0012] 樹脂組成物は、熱硬化性樹脂として、反応性官能基当量が $100\sim210\text{ g/mol}$ である樹脂を更に含有してよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができる封止用フィルムを得ることができる。また、この方法によれば、硬化後に十分な $T_g$ を有し、封止構造体の信頼性を向上させることができる封止用フィルムが得られやすい。

[0013] 樹脂組成物は、熱硬化性樹脂として、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂の反応性官能基当量に対し $1/2.9\sim1/2$ 倍の反応性官能基当量を有する樹脂を更に含有してよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができる封止用フィルムを得ることができる。また、この方法によれば、硬化後に十分な $T_g$ を有し、封止構造体の信頼性を向上させることができる封止用フィルムが得られやすい。

[0014] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂はエポキシ樹脂を含んでよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができる封止用フィルムを得ることができる。また、この方法によれば、硬化後に十分な $T_g$ を有し、封止構造体の信頼性を向上させることができる封止用フィルムが得られやすい。

- [0015] 封止用フィルムの膜厚は20～250 $\mu$ mであってよい。この場合、塗工時における面内の厚みのバラつきが抑制されやすく、また、塗工時に深さ方向で一定の乾燥性が得られやすい。
- [0016] 本発明の一側面は、熱硬化性樹脂と、無機充填材と、を含有し、熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が250g/molより大きい樹脂を含む、封止用フィルムに関する。この封止用フィルムによれば、封止構造体の反りを低減することができる。
- [0017] 封止用フィルムの硬化後のガラス転移温度は80～180℃であってよい。この場合、封止構造体の信頼性を向上させることができる。
- [0018] 反応性官能基当量が250g/molより大きい樹脂は、反応性官能基当量が300～410g/molである樹脂を含んでよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができると共に、封止構造体の信頼性を向上させることができる。
- [0019] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が100～210g/molである樹脂を更に含んでよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができると共に、封止構造体の信頼性を向上させることができる。
- [0020] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が250g/molより大きい樹脂の反応性官能基当量に対し1/2.9～1/2倍の反応性官能基当量を有する樹脂を更に含んでよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができると共に、封止構造体の信頼性を向上させることができる。
- [0021] 反応性官能基当量が250g/molより大きい樹脂はエポキシ樹脂を含んでよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができると共に、封止構造体の信頼性を向上させることができる。
- [0022] 封止用フィルムの膜厚は20～250 $\mu$ mであってよい。この場合、封止構造体の反りをより低減することができると共に、封止構造体の信頼性を向上させることができる。
- [0023] 本発明の一側面は、被封止体と、当該被封止体を封止する上記封止用フィルムの硬化物と、を備える封止構造体に関する。この封止構造体では、反り

が低減されている。

[0024] 本発明の一側面は、上記方法により得られる封止用フィルム又は上記封止用フィルムを用いて、被封止体を封止する工程を備える、封止構造体の製造方法に関する。この方法によれば、反りが低減された封止構造体を得ることができる。

### 発明の効果

[0025] 本発明によれば、封止構造体の反りを低減することができる封止用フィルム及びその製造方法、並びに当該封止用フィルムを用いた封止構造体を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、実施形態の封止用フィルムを備える支持体付き封止用フィルムを示す模式断面図である。

[図2]図2は、封止構造体の製造方法の一実施形態を説明するための模式断面図である。

[図3]図3は、封止構造体の製造方法の一実施形態を説明するための模式断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0027] 本明細書中において、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。本明細書中に段階的に記載されている数値範囲において、ある段階の数値範囲の上限値又は下限値は、他の段階の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。「A又はB」とは、A及びBのどちらか一方を含んでいればよく、両方とも含んでもよい。本明細書中に例示する材料は、特に断らない限り、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。本明細書中において、組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味す

る。

[0028] 以下、本発明の好適な実施形態について説明する。

[0029] 本実施形態の封止用フィルムは、熱硬化性成分及び無機充填材を含有するフィルム状の樹脂組成物である。熱硬化性成分としては、熱硬化性樹脂、硬化剤、硬化促進剤等が挙げられる。熱硬化性成分は、硬化剤及び／又は硬化促進剤を含むことなく、熱硬化性樹脂を含んでいてもよい。

[0030] (熱硬化性樹脂)

熱硬化性樹脂は、1分子中に2個以上の反応性官能基を有している。本実施形態では、例えば、反応性官能基と他の反応性官能基とが熱により反応することで三次架橋構造が形成され、封止用フィルムが硬化される。反応性官能基と反応する他の反応性官能基は、熱硬化性樹脂が有する反応性官能基であってよく、硬化剤が有する反応性官能基であってもよい。

[0031] 熱硬化性樹脂は、25℃で液状の熱硬化性樹脂、及び、25℃で液状ではない熱硬化性樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種を用いることができる。本実施形態では、フィルム表面の割れ及びひびの発生を抑制しやすい観点から、25℃で液状の熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。なお、「25℃で液状」とは、E型粘度計で測定した25℃における粘度が400 Pa・s以下であることを指す。

[0032] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が250 g/molより大きい樹脂Aを含む。本明細書中、「反応性官能基当量」とは、熱硬化性樹脂が有する反応性官能基1 molあたりの熱硬化性樹脂の質量(g/mol)を意味する。反応性官能基当量は、例えば、反応性官能基がエポキシ基である場合には、熱硬化性樹脂をクロロホルムに溶解させた後、得られた溶液に、酢酸及び臭化テトラエチルアンモニウム酢酸溶液を加え、過塩素酸酢酸標準液により電位差滴定し、全てのエポキシ基が反応した終点を検出することによって測定される。また、反応性官能基が水酸基である場合には、熱硬化性樹脂にアセチル化試薬を加え、グリセリン浴中で加熱し、放冷した後、指示薬として、フェノールフタレイン溶液を加え、水酸化カリウムエタノール溶液で滴定

することによって測定される。

[0033] 本実施形態の封止用フィルムによれば、樹脂Aを含むことにより、被封止体を封止して得られる封止構造体の反りを低減することができる。本発明者らの知見によれば、エポキシ樹脂及び／又はフェノール樹脂を含む従来の封止用樹脂（例えば封止用樹脂からなる封止用フィルム）では、封止構造体の反りが発生しやすいのに対し、本実施形態では、封止用フィルムがエポキシ樹脂及び／又はフェノール樹脂を含む場合であっても、封止構造体の反りを低減することができる。このような効果が得られる原因は、明らかではないが、封止用フィルムが樹脂Aを含むことにより、硬化時の架橋点が減り、硬化後の架橋密度が小さくなるためであると本発明者らは推察している。

[0034] 樹脂Aとしては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、フェノキシ樹脂、シアネート樹脂、熱硬化性ポリイミド、メラミン樹脂、尿素樹脂、不飽和ポリエステル、アルキド樹脂、ポリウレタン等が挙げられる。樹脂Aとしては、優れた熱伝導率を有する硬化物が得られやすい観点及び本発明の効果が顕著となる観点から、エポキシ樹脂又はフェノール樹脂が好ましい。樹脂Aがエポキシ樹脂である場合、反応性官能基はエポキシ基である。樹脂Aがフェノール樹脂である場合、反応性官能基は水酸基（フェノール性水酸基）である。

[0035] 樹脂Aは、封止構造体の反りをより低減できる観点から、反応性官能基当量が $280\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてよく、反応性官能基当量が $300\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $330\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてもよい。樹脂Aは、硬化後の $T_g$ が充分となり、封止構造体の信頼性（熱信頼性）を向上させることができる観点から、反応性官能基当量が $500\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてよく、反応性官能基当量が $450\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $410\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてもよい。これらの観点から、樹脂Aは、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きく $500\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてよく、反

応性官能基当量が $280 \sim 450 \text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $300 \sim 410 \text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $330 \sim 410 \text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよい。

[0036] 樹脂Aの含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5質量%以上、10質量%以上、12質量%以上又は15質量%以上であってよく、また、90質量%以下、85質量%以下、70質量%以下又は30質量%以下であってもよい。上述の上限値及び下限値は、任意に組み合わせることができる。したがって、樹脂Aの含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、10～90質量%であってよく、12～85質量%であってよく、15～75質量%であってよく、5～30質量%であってよく、10～30質量%であってよく、15～30質量%であってもよい。なお、以下の同様の記載においても、個別に記載した上限値及び下限値は任意に組み合わせ可能である。

[0037] 特に、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、樹脂Aのうち反応性官能基当量が $300 \sim 410 \text{ g/mol}$ である樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、10～90質量%であってよく、12～85質量%であってよく、15～75質量%であってよい。

[0038] 本実施形態では、互いに異なる反応性官能基当量を有する複数の熱硬化性樹脂を組み合わせる用いることが好ましい。この場合、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを両立できる。また、この場合、無機充填材を多くした場合（例えば無機充填材の量を封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として70質量%以上とした場合）であっても、硬化後のクラック及び割れを低減することができる。これらの効果が得られる原因は、明らかではないが、樹脂Aに由来する架橋構造が耐クラック性を向上させるためであると本発明者らは推察している。

- [0039] 熱硬化性樹脂は、樹脂Aの反応性官能基当量に対し $1/2.9 \sim 1/2$ 倍の反応性官能基当量を有する樹脂Bを含むことが好ましい。この場合、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる。この原因は、明らかではないが、硬化によって、架橋が密な部分と架橋が疎な部分とを有する架橋構造が形成されることにより、硬化時には応力の発生を抑制しつつ、硬化後には十分なT<sub>g</sub>を確保できるためであると本発明者らは推察している。樹脂Bは、反応性官能基当量の異なる複数の樹脂を含んでいてよい。
- [0040] 熱硬化性樹脂が、反応性官能基当量の異なる複数の樹脂Aを含む場合、樹脂Bは、少なくとも1つの樹脂Aの反応性官能基当量に対し $1/2.9 \sim 1/2$ 倍の反応性官能基当量を有する樹脂であればよい。
- [0041] 樹脂Bが有する反応性官能基は、樹脂Aが有する反応性官能基と同一であってよく、異なってもよい。樹脂Bが有する反応性官能基は、樹脂Aが有する反応性官能基と熱により反応する官能基であってもよい。例えば、樹脂Aがエポキシ樹脂である場合、樹脂Bは、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、カルボン酸樹脂等であってよい。また、例えば、樹脂Aがフェノール樹脂である場合、樹脂Bは、エポキシ樹脂等であってよい。
- [0042] 樹脂Bの含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5質量%以上、15質量%以上又は25質量%以上であってよく、また、60質量%以下、50質量%以下又は40質量%以下であってよい。したがって、樹脂Bの含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、5～60質量%であってよく、15～50質量%であってもよく、25～40質量%であってもよい。
- [0043] また、熱硬化性樹脂は、樹脂Aと、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ 以下である樹脂Cと、を含むことが好ましい。この場合、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる。この原因は、明らかではないが、硬化によって、架橋が密な部分と架橋が疎な部分と

を有する架橋構造が形成されることにより、硬化時には応力の発生を抑制しつつ、硬化後には十分な $T_g$ を確保できるためであると本発明者らは推察している。

[0044] 樹脂Cは、封止構造体の反りをより低減できる観点から、反応性官能基当量が $80\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてよく、反応性官能基当量が $90\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $100\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $130\text{ g/mol}$ 以上である樹脂を含んでいてもよい。樹脂Cは、硬化後の $T_g$ が充分となり、封止構造体の信頼性（熱信頼性）を向上させることができる観点から、反応性官能基当量が $210\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $205\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $160\text{ g/mol}$ 以下である樹脂を含んでいてもよい。これらの観点から、樹脂Cは、反応性官能基当量が $80\sim 250\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてよく、反応性官能基当量が $90\sim 210\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $100\sim 205\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $100\sim 210\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $100\sim 160\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $130\sim 210\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよく、反応性官能基当量が $130\sim 160\text{ g/mol}$ である樹脂を含んでいてもよい。

[0045] 樹脂Cは、反応性官能基当量の異なる複数の樹脂を含んでいてよい。例えば、樹脂Cとして、反応性官能基当量が $100\sim 160\text{ g/mol}$ である樹脂と、反応性官能基当量が $160\sim 250\text{ g/mol}$ である樹脂と、を組み合わせ用いてもよい。

[0046] 樹脂Cが有する反応性官能基は、樹脂Aが有する反応性官能基と同一であってよく、異なってもよい。例えば、樹脂Cが有する反応性官能基は、樹脂Aが有する反応性官能基と熱により反応する官能基であってよい。

[0047] 樹脂Cの反応性官能基当量は、樹脂Aの反応性官能基当量に対し $1/2$ 。

9～1／2倍であってよい。樹脂Aと樹脂Cとの好ましい組み合わせは、反応性官能基当量が300～410g/molである樹脂と、反応性官能基当量が100～210g/molである樹脂の組み合わせであり、より好ましい組み合わせは、反応性官能基当量が330～410g/molである樹脂と、反応性官能基当量が130～210g/molである樹脂の組み合わせである。

[0048] 樹脂Cの含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5質量%以上、15質量%以上、25質量%以上、35質量%以上又は45質量%以上であってよく、85質量%以下、75質量%以下、65質量%以下、60質量%以下、50質量%以下又は40質量%以下であってよい。したがって、樹脂Cの含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、25～85質量%であってよく、35～75質量%であってもよく、45～65質量%であってもよく、5～60質量%であってもよく、15～50質量%であってもよく、25～40質量%であってもよい。特に、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを更に高い水準で両立できる観点から、樹脂Cのうち反応性官能基当量が100～210g/molである樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、25～85質量%であってよく、35～75質量%であってもよく、45～65質量%であってもよい。

[0049] 次に、樹脂Aがエポキシ樹脂を含む第1実施形態、及び、樹脂Aがフェノール樹脂を含む第2実施形態について、詳細に説明する。

[0050] [第1実施形態]

第1実施形態の封止用フィルムは、樹脂Aがエポキシ樹脂を含む。反応性官能基当量が250g/molより大きいエポキシ樹脂は、1分子中に2個以上のエポキシ基を有し、かつ、エポキシ基当量が250g/molより大きい樹脂であれば特に制限なく用いることができる。

[0051] 反応性官能基当量が250g/molより大きいエポキシ樹脂としては、

例えば、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール A P 型エポキシ樹脂、ビスフェノール A F 型エポキシ樹脂、ビスフェノール B 型エポキシ樹脂、ビスフェノール B P 型エポキシ樹脂、ビスフェノール C 型エポキシ樹脂、ビスフェノール E 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、ビスフェノール G 型エポキシ樹脂、ビスフェノール M 型エポキシ樹脂、ビスフェノール S 型エポキシ樹脂（ヘキサンジオールビスフェノール S ジグリシジルエーテル等）、ビスフェノール P 型エポキシ樹脂、ビスフェノール P H 型エポキシ樹脂、ビスフェノール T M C 型エポキシ樹脂、ビスフェノール Z 型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂（オルトクレゾールノボラック型エポキシ樹脂等）、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ビキシレノール型エポキシ樹脂（ビキシレノールジグリシジルエーテル等）、水添ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（水添ビスフェノール A グリシジルエーテル等）、これらの樹脂の二塩基酸変性ジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂などが挙げられる。これらの中でも、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを両立できる観点では、ビスフェノール A 骨格を有するエポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0052] フィルム表面の割れ及びひびの発生を抑制しやすい観点から、反応性官能基当量が  $250\text{ g/mol}$  より大きいエポキシ樹脂として、 $25^{\circ}\text{C}$  で液状のエポキシ樹脂（液状エポキシ樹脂）を用いてよい。液状エポキシ樹脂としては、ビスフェノール A 型のグリシジルエーテル、ビスフェノール A D 型のグリシジルエーテル、ビスフェノール S 型のグリシジルエーテル、ビスフェノール F 型のグリシジルエーテル、水添加ビスフェノール A 型のグリシジルエーテル、エチレンオキシド付加体ビスフェノール A 型のグリシジルエーテル、プロピレンオキシド付加体ビスフェノール A 型のグリシジルエーテル、ナフタレン樹脂のグリシジルエーテル、3 官能型又は 4 官能型のグリシジリアルミン等が挙げられる。

[0053] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りをより低減できる観点から、 $280\text{ g/mol}$ 以上であることが好ましく、 $300\text{ g/mol}$ 以上であることがより好ましく、 $330\text{ g/mol}$ 以上であることが更に好ましい。反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の反応性官能基当量は、硬化後の $T_g$ が充分となり、封止構造体の信頼性（熱信頼性）を向上させることができる観点から、 $500\text{ g/mol}$ 以下が好ましく、 $450\text{ g/mol}$ 以下がより好ましく、 $410\text{ g/mol}$ 以下が更に好ましい。このような観点から、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の反応性官能基当量は、 $250\text{ g/mol}$ より大きく $500\text{ g/mol}$ 以下であることが好ましく、 $280\sim 450\text{ g/mol}$ であることがより好ましく、 $300\sim 410\text{ g/mol}$ であることが更に好ましく、 $330\sim 410\text{ g/mol}$ であることが特に好ましい。

[0054] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい市販のエポキシ樹脂としては、DIC株式会社製の「EXA4816」、「EXA4850-1000」、「EXA4850-150」等が挙げられる。

[0055] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5質量%以上、10質量%以上又は15質量%以上であってよく、90質量%以下、85質量%以下又は75質量%以下であってよい。したがって、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、5～90質量%であってよく、10～85質量%であってもよく、15～75質量%であってもよい。特に、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、反応性官能基当量が $300\sim 410\text{ g/mol}$ であるエポキシ樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5～90質量%であってよく、10～85質量%であってもよく、15～75質量%であってもよい。

[0056] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい液状エポキシ樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5質量%以上、10質量%以上又は15質量%以上であってよく、90質量%以下、85質量%以下又は75質量%以下であってよい。したがって、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい液状エポキシ樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、5～90質量%であってよく、10～85質量%であってよく、15～75質量%であってよい。反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい液状エポキシ樹脂の含有量が上記下限値以上であれば、フィルム表面の割れ及びひびの発生を抑制しやすい。また、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい液状エポキシ樹脂の含有量が上記上限値以下であれば、フィルムのタック性が過剰に高まること及びエッジフュージョンを抑制しやすい。

[0057] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ 以下であるエポキシ樹脂を含んでいてもよい。反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ 以下であるエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールAP型エポキシ樹脂、ビスフェノールAF型エポキシ樹脂、ビスフェノールB型エポキシ樹脂、ビスフェノールBP型エポキシ樹脂、ビスフェノールC型エポキシ樹脂、ビスフェノールE型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールG型エポキシ樹脂、ビスフェノールM型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂（ヘキサンジオールビスフェノールSジグリシジルエーテル等）、ビスフェノールP型エポキシ樹脂、ビスフェノールPH型エポキシ樹脂、ビスフェノールTMC型エポキシ樹脂、ビスフェノールZ型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂（オルトクレゾールノボラック型エポキシ樹脂等）、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ビキシレノール型エポキシ樹脂（ビキシレノールジグリシジルエーテル等）、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂（水添ビスフェノールAグリシジルエーテル等）、これらの樹脂の二塩基酸変性ジグリシジルエーテル型エ

ポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂などが挙げられる。反応性官能基当量が  $250\text{ g/mol}$  以下であるエポキシ樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0058] 封止用フィルムに含まれる全てのエポキシ樹脂の含有量は、優れた流動性を得られやすい観点から、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、1質量%以上であってよく、3質量%以上であってよく、4質量%以上であってよく、4質量%以上であってよく、5質量%以上であってよく、10質量%以上であってよく、15質量%以上であってよく、封止用フィルムに含まれる全てのエポキシ樹脂の含有量は、フィルム表面の割れ及びひびの発生を抑制しやすい観点から、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、30質量%以下であってよく、25質量%以下であってよく、20質量%以下であってよい。したがって、封止用フィルムに含まれる全てのエポキシ樹脂の含有量は、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、例えば、1～30質量%であってよい。

[0059] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が  $250\text{ g/mol}$  より大きいエポキシ樹脂と熱により反応する官能基を有する樹脂を更に含んでいてよい。例えば、熱硬化性樹脂は、フェノール樹脂を含むことが好ましい。フェノール樹脂としては、1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を有する樹脂であれば、特に制限なく公知のフェノール樹脂を用いることができる。

[0060] フェノール樹脂としては、例えば、フェノール類及び／又はナフトール類とアルデヒド類とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られる樹脂、ビフェニル骨格型フェノール樹脂、パラキシリレン変性フェノール樹脂、メタキシリレン・パラキシリレン変性フェノール樹脂、メラミン変性フェノール樹脂、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、シクロペンタジエン変性フェノール樹脂、多環芳香環変性フェノール樹脂、キシリレン変性ナフトール樹脂等が挙げられる。フェノール類としては、フェノール、置換基含有フェノール、クレゾール、キシレノール、レゾル

シノール、カテコール、ビスフェノールA、ビスフェノールF等が挙げられる。ナフトール類としては、 $\alpha$ -ナフトール、 $\beta$ -ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等が挙げられる。アルデヒド類としては、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ベンズアルデヒド、サリチルアルデヒド等が挙げられる。

[0061] フェノール樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の反応性官能基当量に対し $1/2.9 \sim 1/2$ 倍であってよい。

[0062] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きいエポキシ樹脂の反応性官能基当量に対し $1/2.9 \sim 1/2$ 倍の反応性官能基当量を有するフェノール樹脂の含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、 $15\text{ 質量\%}$ 以上、 $20\text{ 質量\%}$ 以上又は $25\text{ 質量\%}$ 以上であってよく、また、 $95\text{ 質量\%}$ 以下、 $90\text{ 質量\%}$ 以下又は $85\text{ 質量\%}$ 以下であってよい。したがって、上記フェノール樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、 $15 \sim 95\text{ 質量\%}$ であってよく、 $20 \sim 90\text{ 質量\%}$ であってよく、 $25 \sim 85\text{ 質量\%}$ であってよい。

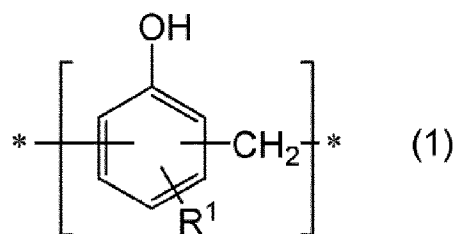
[0063] フェノール樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、 $250\text{ g/mol}$ 以下であってよい。フェノール樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りをより低減できる観点から、 $210\text{ g/mol}$ 以下であってよく、 $205\text{ g/mol}$ 以下であってよく、 $160\text{ g/mol}$ 以下であってもよい。フェノール樹脂の反応性官能基当量は、硬化後の $T_g$ が充分となり、封止構造体の信頼性（熱信頼性）を向上させることができる観点から、 $80\text{ g/mol}$ 以上であってよく、 $90\text{ g/mol}$ 以上であってもよく、 $100\text{ g/mol}$ 以上であってもよい。したがって、フェノール樹脂の反応性官能基当量は、例えば、 $80 \sim 250\text{ g/mol}$ であってよく、 $90 \sim 210\text{ g/mol}$

であってもよく、 $100 \sim 210 \text{ g/mol}$ であってもよく、 $100 \sim 205 \text{ g/mol}$ であってもよく、 $100 \sim 160 \text{ g/mol}$ であってもよく、 $130 \sim 210 \text{ g/mol}$ であってもよく、 $130 \sim 160 \text{ g/mol}$ であってもよい。

[0064] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量の異なる複数のフェノール樹脂を含んでいてよい。例えば、熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が $100 \sim 160 \text{ g/mol}$ であるフェノール樹脂と、反応性官能基当量が $160 \sim 250 \text{ g/mol}$ であるフェノール樹脂と、を含んでいてもよい。

[0065] 反応性官能基当量が $250 \text{ g/mol}$ 以下であるフェノール樹脂としては、例えば、下記式(1)で表される構造単位を有するフェノール樹脂が挙げられる。

[化1]



[式(1)中、 $\text{R}^1$ は、炭素数 $2 \sim 25$ の炭化水素基を示す。式(1)で表される構造単位が複数である場合、複数の $\text{R}^1$ は、それぞれ同一であっても異なっていてよい。 $\text{R}^1$ の位置は、 $-\text{OH}$ に対し、オルト位、メタ位又はパラ位のいずれであってもよく、結合手( $-*$ 及び $-\text{CH}_2-$ )の位置は、 $-\text{OH}$ に対し、オルト位、メタ位又はパラ位のいずれであってもよい。]

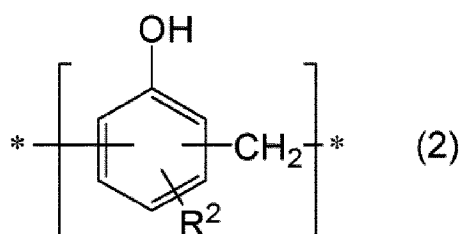
[0066]  $\text{R}^1$ で表される炭化水素基は、直鎖状又は分枝状のいずれであってもよい。また、炭化水素基は、飽和又は不飽和のいずれであってもよい。炭化水素基が不飽和炭化水素基である場合、不飽和炭化水素基は、2以上の不飽和結合を有していてもよい。炭化水素基の炭素数は、 $4 \sim 22$ であってもよく、 $8 \sim 20$ であってもよく、 $10 \sim 18$ であってもよい。

[0067] 上記式(1)で表される構造単位を有するフェノール樹脂は、上記式(1)で表される構造単位のみからなっていてよく、上記式(1)で表される構

造単位以外の他の構造単位を更に有していてもよい。上記フェノール樹脂は、例えば、上記式（１）で表される構造単位と、他の構造単位とのランダム共重合体であってよく、上記式（１）で表される構造単位を含むブロックと、他の構造単位を含むブロックとを備えるランダム共重合体であってもよい。

[0068] 他の構造単位としては、下記式（２）で表される構造単位が挙げられる。

[化2]



[式（２）中、 $\text{R}^2$ は、水素原子又はフェニル基を示す。式（２）で表される構造単位が複数である場合、複数の $\text{R}^2$ は、それぞれ同一であっても異なってもよい。 $\text{R}^2$ の位置は、 $-\text{OH}$ に対し、オルト位、メタ位又はパラ位のいずれであってもよく、結合手（ $-*$ 及び $-\text{CH}_2-*$ ）の位置は、 $-\text{OH}$ に対し、オルト位、メタ位又はパラ位のいずれであってもよい。]

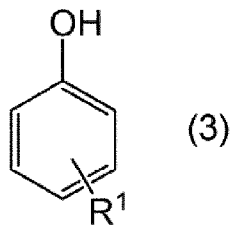
[0069] 上記フェノール樹脂における上記式（１）で表される構造単位の含有量は、該フェノール樹脂を構成する構造単位の全量を基準として、 $20 \sim 100$ モル％であってよく、 $30 \sim 90$ モル％であってよく、 $40 \sim 80$ モル％であってよい。

[0070] 上記フェノール樹脂における上記式（２）で表される構造単位の含有量は、該フェノール樹脂を構成する構造単位の全量を基準として、 $0$ モル％超 $80$ モル％以下であってよく、 $10 \sim 70$ モル％であってよく、 $20 \sim 60$ モル％であってよい。

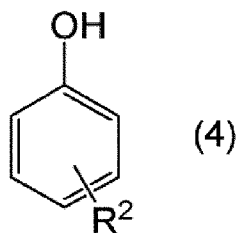
[0071] 上記式（１）で表される構造単位を有するフェノール樹脂は、例えば、下記式（３）で表される置換基含有フェノールと、ホルムアルデヒドと、場合により下記式（４）で表される置換基含有フェノールと、を反応させることで得ることができる。なお、下記式（３）における $\text{R}^1$ の例は、上記式（１）における $\text{R}^1$ の例と同一であり、下記式（４）における $\text{R}^2$ の例は、上記式（

2) における  $R^2$  の例と同一である。

[化3]



[化4]



[0072] 反応性官能基当量が  $250 \text{ g/mol}$  以下であるフェノール樹脂の含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、 $15 \text{ 質量\%}$  以上、 $20 \text{ 質量\%}$  以上又は  $25 \text{ 質量\%}$  であってよく、 $95 \text{ 質量\%}$  以下、 $90 \text{ 質量\%}$  以下又は  $85 \text{ 質量\%}$  以下であってよい。したがって、反応性官能基当量が  $250 \text{ g/mol}$  以下であるフェノール樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、例えば、 $15 \sim 95 \text{ 質量\%}$  であってよく、 $20 \sim 90 \text{ 質量\%}$  であってよく、 $25 \sim 85 \text{ 質量\%}$  であってよい。特に、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを更に高い水準で両立できる観点から、反応性官能基当量が  $100 \sim 210 \text{ g/mol}$  であるフェノール樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、 $15 \sim 95 \text{ 質量\%}$  であってよく、 $20 \sim 90 \text{ 質量\%}$  であってもよく、 $25 \sim 85 \text{ 質量\%}$  であってもよい。

[0073] 封止用フィルムに含まれる全てのフェノール樹脂の含有量は、エポキシ樹脂の含有量及びエポキシ樹脂のエポキシ基当量を勘案して適宜設定してよい。未反応のエポキシ樹脂及び／又は未反応のフェノール樹脂が残存しにくく、所望の硬化物特性が得られやすい観点から、封止用フィルム中のフェノー

ル性水酸基のモル数M1に対するエポキシ基のモル数M2の比 ( $M2/M1$ ) は、0.7以上、0.8以上又は0.9以上であってよく、また、2.0以下、1.8以下又は1.7以下であってよい。したがって、封止用フィルム中のフェノール性水酸基のモル数M1に対するエポキシ基のモル数M2の比 ( $M2/M1$ ) は、例えば、0.7~2.0であってよく、0.8~1.8であってもよく、0.9~1.7であってもよい。

[0074] [第2実施形態]

第2実施形態の封止用フィルムは、樹脂Aがフェノール樹脂を含む。反応性官能基当量が250g/molより大きいフェノール樹脂は、1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を有し、かつ、フェノール性水酸基当量が250g/molより大きい樹脂であれば、特に制限なく公知のフェノール樹脂を用いることができる。

[0075] フェノール樹脂としては、例えば、フェノール類及び／又はナフトール類とアルデヒド類とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られる樹脂、ビスフェニル骨格型フェノール樹脂、パラキシリレン変性フェノール樹脂、メタキシリレン・パラキシリレン変性フェノール樹脂、メラミン変性フェノール樹脂、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、シクロペンタジエン変性フェノール樹脂、多環芳香環変性フェノール樹脂、キシリレン変性ナフトール樹脂等などが挙げられる。フェノール樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0076] 反応性官能基当量が250g/molより大きいフェノール樹脂の反応性官能基当量は、架橋点が少なくすることができ、反りを低減できる観点から、250g/molより大きく500g/mol以下であってもよく、280~450g/molであってもよく、300~410g/molであってもよく、330~410g/molであってもよい。

[0077] 反応性官能基当量が250g/molより大きいフェノール樹脂の含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とを両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5~85質量%であってよく

、10～80質量%であってもよく、15～75質量%であってもよい。特に、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点、反応性官能基当量が300～410 g/molであるフェノール樹脂の含有量は、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、5～85質量%であってもよく、10～80質量%であってもよく、15～75質量%であってもよい。

[0078] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が250 g/mol以下であるフェノール樹脂を含んでいてもよい。

[0079] 封止用フィルムに含まれる全てのフェノール樹脂の含有量は、優れた流動性が得られやすい観点及びフィルム表面の割れ及びひびの発生を抑制しやすい観点から、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、15～95質量%であってもよく、20～90質量%であってもよく、25～85質量%であってもよい。

[0080] 熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が250 g/molより大きいフェノール樹脂と熱により反応する官能基を有する樹脂を更に含んでいてよい。例えば、熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂を含むことが好ましい。エポキシ樹脂としては、1分子中に2個以上のエポキシ基を有する樹脂であれば、特に制限なく公知のエポキシ樹脂を用いることができる。

[0081] エポキシ樹脂としては、反応性官能基当量が250 g/molより大きいエポキシ樹脂及び反応性官能基当量が250 g/mol以下であるエポキシ樹脂として上述したエポキシ樹脂を用いることができる。

[0082] エポキシ樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、反応性官能基当量が250 g/molより大きいフェノール樹脂の反応性官能基当量に対し1/2.9～1/2倍であってよい。

[0083] 反応性官能基当量が250 g/molより大きいフェノール樹脂の反応性官能基当量に対し1/2.9～1/2倍の反応性官能基当量を有するエポキシ樹脂の含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上と

をより高水準で両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、15～95質量%であってよく、20～90質量%であってよく、25～85質量%であってよい。

[0084] エポキシ樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、 $250\text{ g/mol}$ 以下であってよい。エポキシ樹脂の反応性官能基当量は、封止構造体の反りをより低減できる観点から、 $80\sim 250\text{ g/mol}$ であってよく、 $90\sim 210\text{ g/mol}$ であってもよく、 $100\sim 205\text{ g/mol}$ であってもよく、 $100\sim 160\text{ g/mol}$ であってもよい。

[0085] 反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ 以下であるエポキシ樹脂の含有量は、封止構造体の反りの低減と封止構造体の信頼性の向上とをより高水準で両立できる観点から、熱硬化性樹脂の総質量を基準として、15～95質量%であってよく、20～90質量%であってよく、25～85質量%であってよい。

[0086] 封止用フィルムに含まれる全てのエポキシ樹脂の含有量は、フェノール樹脂の含有量及びフェノール樹脂のフェノール性水酸基当量を勘案して適宜設定してよい。封止用フィルム中のフェノール性水酸基のモル数M1に対するエポキシ基のモル数M2の比の範囲は第1実施形態で例示した範囲と同じであってよい。

[0087] (硬化剤)

本実施形態の封止用フィルムは、熱硬化性成分として、硬化剤（熱硬化性樹脂に該当する成分は除く）を含有してもよい。硬化剤としては、特に限定されないが、フェノール系硬化剤、酸無水物系硬化剤、活性エステル系硬化剤、シアネートエステル系硬化剤などが挙げられる。熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂を含む場合、硬化剤としては、エポキシ基と反応する官能基を1分子中に2個以上有する化合物であれば特に制限なく用いることができる。また、熱硬化性樹脂がフェノール樹脂を含む場合、硬化剤としては、フェノール性水酸基と反応する官能基を1分子中に2個以上有する化合物であれば特に

制限なく用いることができる。硬化剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。熱硬化性樹脂が、異なる反応性官能基を有する複数の樹脂を含む場合、反応性官能基の種類に応じて複数種の硬化剤を併用してもよい。

[0088] 硬化剤の含有量は、熱硬化性樹脂の硬化性に優れる観点から、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、1～20質量%であってよく、2～15質量%であってもよく、3～10質量%であってもよい。

[0089] （硬化促進剤）

本実施形態の封止用フィルムは、熱硬化性成分として、硬化促進剤を含有してもよい。硬化促進剤としては、特に制限なく用いることができるが、アミン系の硬化促進剤及びリン系の硬化促進剤からなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましい。硬化促進剤としては、特に、優れた熱伝導率を有する硬化物が得られやすい観点、誘導体が豊富である観点、及び、所望の活性温度が得られやすい観点から、アミン系の硬化促進剤が好ましく、イミダゾール化合物、脂肪族アミン及び脂環族アミンからなる群より選ばれる少なくとも1種がより好ましく、イミダゾール化合物が更に好ましい。イミダゾール化合物としては、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等が挙げられる。硬化促進剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。硬化促進剤の市販品としては、四国化成工業株式会社製の「2P4MZ」及び「1B2MZ」等が挙げられる。

[0090] 硬化促進剤の含有量は、熱硬化性樹脂の合計量を基準として、下記の範囲が好ましい。硬化促進剤の含有量は、十分な硬化促進効果が得られやすい観点から、0.01質量%以上が好ましく、0.1質量%以上がより好ましく、0.3質量%以上が更に好ましい。硬化促進剤の含有量は、封止用フィルムを製造する際の工程（例えば塗工及び乾燥）中、又は、封止用フィルムの保管中に硬化が進行しにくく、封止用フィルムの割れ、及び、熔融粘度の上昇に伴う成形不良を防止しやすい観点から、5質量%以下が好ましく、3質量%以下がより好ましく、1.5質量%以下が更に好ましい。これらの観点

から、硬化促進剤の含有量は、0.01～5質量%が好ましく、0.1～3質量%がより好ましく、0.3～1.5質量%が更に好ましい。

[0091] (無機充填材)

無機充填剤としては、従来公知の無機充填剤を使用でき、特に限定されない。無機充填剤の構成材料としては、シリカ類（無定形シリカ、結晶性シリカ、熔融シリカ、球状シリカ、合成シリカ、中空シリカ等）、硫酸バリウム、チタン酸バリウム、タルク、クレー、雲母粉、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、酸化アルミニウム（アルミナ）、水酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミニウム、窒化ホウ素、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、チタン酸マグネシウム、チタン酸ビスマス、酸化チタン、ジルコン酸バリウム、ジルコン酸カルシウムなどが挙げられる。表面改質（例えば、シラン化合物による表面処理）等により、樹脂組成物中での分散性の向上効果、及び、ワニス中での沈降抑制効果が得られやすい観点、並びに、比較的小さい熱膨張率を有するために所望の硬化膜特性が得られやすい観点では、シリカ類を含む無機充填材が好ましい。高い熱伝導性が得られる観点では、酸化アルミニウムを含む無機充填材が好ましい。無機充填剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0092] 無機充填材は、表面改質されていてもよい。表面改質の手法は特に限定されない。処理が簡便であり、官能基の種類が豊富であり、所望の特性を付与しやすい観点から、シランカップリング剤を用いた表面改質が好ましい。

[0093] シランカップリング剤としては、アルキルシラン、アルコキシシラン、ビニルシラン、エポキシシラン、アミノシラン、アクリルシラン、メタクリルシラン、メルカプトシラン、スルフィドシラン、イソシアネートシラン、サルファーシラン、スチリルシラン、アルキルクロロシラン等が挙げられる。

[0094] シランカップリング剤の具体例としては、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、トリメチルメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリフェノキシシラン、エチルトリメトキシシラン、n-ブ

ロピルトリメトキシシラン、ジイソプロピルジメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ジイソブチルジメトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、*n*-ヘキシルトリメトキシシラン、*n*-ヘキシルトリエトキシシラン、シクロヘキシルメチルジメトキシシラン、*n*-オクチルトリエトキシシラン、*n*-ドデシルメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、トリフェニルシラノール、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、*n*-オクチルジメチルクロロシラン、テトラエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、3-(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、ビス(3-(トリエトキシシリル)プロピル)ジスルフィド、ビス(3-(トリエトキシシリル)プロピル)テトラスルフィド、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、アリルトリメトキシシラン、ジアリルジメチルシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、N-(1, 3-ジメチルブチリデン)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、アミノシラン(フェニルアミノシラン等)等が挙げられる。シランカップリング剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0095] 無機充填材の平均粒子径は、無機充填材の凝集を抑制しやすく、無機充填材の分散が容易である観点から、0.01  $\mu\text{m}$ 以上が好ましく、0.1  $\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、0.3  $\mu\text{m}$ 以上が更に好ましく、0.5  $\mu\text{m}$ 以上が特

に好ましい。無機充填材の平均粒子径は、ワニス中で無機充填材が沈降することが抑制されやすく、均質な封止用フィルムを作製しやすい観点から、 $25\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。これらの観点から、無機充填材の平均粒子径は、 $0.01\sim25\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $0.01\sim10\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましく、 $0.1\sim10\text{ }\mu\text{m}$ が更に好ましく、 $0.3\sim5\text{ }\mu\text{m}$ が特に好ましく、 $0.5\sim5\text{ }\mu\text{m}$ が極めて好ましい。無機充填材の平均粒子径は、 $10\sim18\text{ }\mu\text{m}$ であってもよい。

[0096] 樹脂組成物の流動性に優れる観点から、互いに異なる平均粒子径を有する複数の無機充填材を組み合わせる用いることが好ましい。無機充填材の組み合わせの中でも、最も大きい平均粒子径が $15\sim25\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。平均粒子径が $15\sim25\text{ }\mu\text{m}$ の無機充填材と、平均粒子径が $0.5\sim2.5\text{ }\mu\text{m}$ の無機充填材と、平均粒子径が $0.1\sim1.0\text{ }\mu\text{m}$ の無機充填材と、を組み合わせる用いることが好ましい。

[0097] 「平均粒子径」とは、粒子の全体積を $100\%$ として粒子径による累積度数分布曲線を求めたとき、体積 $50\%$ に相当する点の粒子径であり、レーザー回折散乱法を用いた粒度分布測定装置等で測定することができる。組み合わせた各無機充填材の平均粒子径は、混合時の各無機充填材の平均粒子径から確認できると共に、粒度分布を測定することで確認することができる。

[0098] 無機充填材の市販品としては、デンカ株式会社製の「DAW20」、株式会社アドマテックス製の商品名「SC5500-SXE」及び「SC2050-KC」等が挙げられる。

[0099] 無機充填材の含有量は、熱伝導率を向上させる観点、及び、被封止体との熱膨張率の差によって封止構造体（例えば、半導体装置等の電子部品装置）の反りが大きくなることが抑制されやすい観点から、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として $70\text{質量}\%$ 以上であってよく、 $75\text{質量}\%$ 以上であってよく、 $80\text{質量}\%$ 以上であってよい。無機充填材の含有量は、封止用フィルムの作製の際の乾燥工程において封止用フィルムが割れてしまうことが抑制されやすい観点、及び、封止用フィルムの熔融粘度の

上昇により流動性が低下することが抑制され、被封止体（電子部品等）を充分に封止しやすい観点から、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、93質量%以下であってよく、91質量%以下であってよく、88質量%以下であってよい。これらの観点から、無機充填材の含有量は、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を除く）を基準として、70～93質量%であってよく、75～91質量%であってよく、80～88質量%であってよい。なお、上記含有量は、表面処理剤の量を除いた無機充填材の含有量である。

[0100] （エラストマー）

本実施形態の封止用フィルムは、必要に応じて、エラストマー（可とう剤）を含有してもよい。エラストマーは、分散性及び溶解性に優れる観点から、ポリブタジエン粒子、スチレンブタジエン粒子、アクリル系エラストマー、シリコンパウダ、シリコンオイル及びシリコンオリゴマからなる群より選ばれる少なくとも1種を用いることが好ましい。エラストマーは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0101] エラストマーが粒子状である場合、エラストマーの平均粒子径に特に制限はない。eWLB（Embedded Wafer-Level Ball Grid Array）用途では、半導体素子間を埋め込む必要があることから、封止用フィルムをeWLB用途に用いる場合には、エラストマーの平均粒子径は、50  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。エラストマーの平均粒子径は、エラストマーの分散性に優れる観点から、0.1  $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

[0102] エラストマーの市販品としては、ナガセケムテックス株式会社製のアクリル系エラストマーである「SG-280 EK23」、「SG-70L」、「WS-023 EK30」等が挙げられる。また、市販のエラストマー成分の中には、エラストマー単体ではなく、予め液状樹脂（例えば、液状エポキシ樹脂）中に分散しているものもあるが、問題なく用いることができる。このような市販品としては、株式会社カネカ製の「MX-136」及び「M

X-965」等が挙げられる。

[0103] エラストマーの含有量は、フィルムに柔軟性を付与し、割れを改善する観点から、添加量に特に制限はなく、熱硬化性成分とエラストマーの合計量を基準として、1質量%以上であってよく、5質量%以上であってよく、10質量%以上であってよい。エラストマーの含有量は、埋め込み等に必要な流動性を確保する観点から、熱硬化性成分とエラストマーの合計量を基準として、30質量%以下であってよく、25質量%以下であってよく、20質量%以下であってよい。以上のことから、エラストマーの含有量は、熱硬化性成分とエラストマーの合計量を基準として、1～30質量%であってよく、5～25質量%であってよく、10～20質量%以下であってよい。

[0104] (その他の成分)

本実施形態の封止用フィルムは、他の添加剤を更に含有することができる。このような添加剤の具体例としては、顔料、染料、離型剤、酸化防止剤、表面張力調整剤等を挙げることができる。

[0105] また、本実施形態の封止用フィルムは、溶剤（例えば、封止用フィルムの調製に用いた溶剤）を含有してもよい。溶剤としては、従来公知の有機溶剤であってよい。有機溶剤としては、無機充填材以外の成分を溶解できる溶剤であってよく、脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、テルペン類、ハロゲン類、エステル類、ケトン類、アルコール類、アルデヒド類等が挙げられる。溶剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0106] 溶剤としては、環境負荷が小さい観点、及び、熱硬化性成分を溶解しやすい観点から、エステル類、ケトン類及びアルコール類からなる群より選ばれる少なくとも1種であってよい。その中でも、溶剤がケトン類である場合、熱硬化性成分を特に溶解しやすい。溶剤としては、室温（25℃）での揮発が少なく、乾燥時に除去しやすい観点から、アセトン、メチルエチルケトン及びメチルイソブチルケトンからなる群より選ばれる少なくとも1種であってよい。

[0107] 封止用フィルムに含まれる溶剤（有機溶剤等）の含有量は、封止用フィルムの総質量（溶剤の質量を含む）に対して、下記の範囲であることが好ましい。溶剤の含有量は、封止用フィルムが脆くなり封止用フィルムの割れ等の不具合が生じること、及び、最低溶融粘度が高くなり、埋め込み性が低下することを抑制しやすい観点から、0.2質量%以上であってよく、0.3質量%以上であってよく、0.5質量%以上であってよく、0.6質量%以上であってよく、0.7質量%以上であってよい。溶剤の含有量は、封止用フィルムの粘着性が強くなりすぎて取扱い性が低下する不具合、及び、封止用フィルムの熱硬化時における溶剤（有機溶剤等）の揮発に伴う発泡等の不具合を抑制しやすい観点から、1.5質量%以下であってよく、1質量%以下であってよい。これらの観点から、溶剤の含有量は、0.2～1.5質量%がであってよく、0.3～1質量%であってよく、0.5～1質量%であってよく、0.6～1質量%であってよく、0.7～1質量%であってよい。

[0108] 本実施形態の封止用フィルムは、例えば、半導体デバイスの封止、プリント配線板に配置された電子部品の埋め込み等に用いることができる。特に、本実施形態の封止用フィルムは、ファンアウト型ウエハレベルパッケージ及びファンアウト型パネルレベルパッケージのようなパッケージ基板を有しない薄型の半導体装置の封止に好適に用いることができる。

[0109] 封止用フィルムの厚さ（膜厚）は、塗工時における面内の厚みのバラつきが抑制されやすい観点及び封止構造体の信頼性を向上させることができる観点から、20  $\mu\text{m}$ 以上であってよく、30  $\mu\text{m}$ 以上であってよく、50  $\mu\text{m}$ 以上であってよく、100  $\mu\text{m}$ 以上であってよい。封止用フィルムの厚さは、塗工時に深さ方向で一定の乾燥性が得られやすい観点及び封止構造体の反りをより低減することができる観点から、250  $\mu\text{m}$ 以下であってよく、200  $\mu\text{m}$ 以下であってよく、150  $\mu\text{m}$ 以下であってよい。これらの観点から、封止用フィルムの厚さは、20～250  $\mu\text{m}$ であってよく、30～250  $\mu\text{m}$ であってよく、50～200  $\mu\text{m}$ であってよく、10

0～150 $\mu$ mであってもよい。また、封止用フィルムを複数枚積層して、厚さ250 $\mu$ mを超える封止用フィルムを製造することもできる。

[0110] 封止用フィルムの硬化後のガラス転移温度は、得られる封止構造体の信頼性（熱信頼性）に優れる観点から、80℃以上であってよく、100℃以上であってもよい。封止用フィルムの硬化後のガラス転移温度は、得られる封止構造体の信頼性（熱信頼性）に優れる観点から、180℃以下であってよく、165℃以下であってもよく、150℃以下であってもよい。これらの観点から、封止用フィルムの硬化後のガラス転移温度は、80～180℃であってよく、80～165℃であってもよく、80～150℃であってもよく、100～150℃であってもよい。封止用フィルムのガラス転移温度は、熱硬化性成分の種類及び含有量、エラストマー成分の種類及び含有量等により調整することができる。ガラス転移温度は、実施例に記載の方法により測定することができる。

[0111] 本実施形態の封止用フィルムは、例えば、支持体付き封止用フィルムとして用いることもできる。図1に示す支持体付き封止用フィルム10は、支持体1と、支持体1上に設けられた封止用フィルム2と、を備える。

[0112] 支持体1としては、高分子フィルム、金属箔等を用いることができる。高分子フィルムとしては、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等のポリオレフィンフィルム；ポリ塩化ビニルフィルム等のビニルフィルム；ポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステルフィルム；ポリカーボネートフィルム；アセチルセルロースフィルム；テトラフルオロエチレンフィルムなどが挙げられる。金属箔としては、銅箔、アルミニウム箔等が挙げられる。

[0113] 支持体1の厚さは、特に限定されるものではないが、作業性及び乾燥性に優れる観点から、2～200 $\mu$ mであってよい。支持体1の厚さが2 $\mu$ m以上である場合、塗工時に支持体が切れる不具合、ワニスの重さで支持体がたわむ不具合等を抑制しやすい。支持体1の厚さが200 $\mu$ m以下である場合、乾燥工程において、塗工面及び裏面の両面から熱風が吹きつけられる場合

に、ワニス中の溶剤乾燥が妨げられる不具合を抑制しやすい。

[0114] 本実施形態では、支持体 1 を用いなくてもよい。また、封止用フィルム 2 の支持体 1 とは反対側に、封止用フィルムの保護を目的とした保護層を配置してもよい。封止用フィルム 2 上に保護層を形成することで、取扱い性が向上し、巻き取りした場合に、支持体の裏面に封止用フィルムが張り付くといった不具合を回避することができる。

[0115] 保護層としては、高分子フィルム、金属箔等を用いることができる。高分子フィルムとしては、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等のポリオレフィンフィルム；ポリ塩化ビニルフィルム等のビニルフィルム；ポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステルフィルム；ポリカーボネートフィルム；アセチルセルロースフィルム；テトラフルオロエチレンフィルムなどを例示することができる。金属箔としては、銅箔、アルミニウム箔等を例示することができる。

[0116] ところで、電子部品の封止には、固形又は液状の樹脂封止材を金型で成形するモールド成形が使用される場合がある。例えば、ペレット状の樹脂封止材を溶融させ、金型内に樹脂を流し込むことで封止するトランスファーモールド成形が使用される場合がある。しかしながら、トランスファーモールド成形では、溶融させた樹脂を流し込んで成形するため、大面積を封止しようとする場合、未充填部が発生する可能性がある。そこで、近年、予め金型又は被封止体に樹脂封止材を供給してから成形を行うコンプレッションモールド成形が使用され始めている。コンプレッションモールド成形では、樹脂封止材を金型又は被封止体に直接供給するため、大面積の封止でも未充填部が発生しにくい利点がある。

[0117] コンプレッションモールド成形では、トランスファーモールド成形と同様に、固形又は液状の樹脂封止材が用いられる。しかしながら、被封止体が大型化した場合、液状の樹脂封止材では、液流れ等が発生し被封止体上への均一供給が困難となる場合がある。また、樹脂を被封止体上に均一に供給する必要があるため、固形の樹脂封止材としては、従来のペレット状の樹脂では

なく、顆粒又は粉体の樹脂封止材が使用される場合がある。しかしながら、顆粒又は粉体の樹脂封止材では、樹脂封止材を金型又は被封印体上に均一に供給することは難しく、また、顆粒又は粉体であるため、樹脂封止材が発塵源となり、装置又はクリーンルームの汚染が懸念される。

[0118] また、モールド成形では、樹脂を金型内で成形するため、封印構造体を大型化するには、金型の大型化が必須となる。しかしながら、金型の大型化には、高い金型精度が求められることから技術面での難易度が上がると共に、金型の製造コストが大幅に増加する。

[0119] これに対し、上記封印用フィルムによれば、樹脂の被封印体上への均一供給及び発塵の低減が可能である。また、モールド成形のみならず、金型（高圧力用の金型等）を必要としない成形方法（ラミネート、プレス等）による封印が可能な埋め込み能を得ることができる。

[0120] 本実施形態の封印用フィルムは、電子部品を封印するために好適に用いられる。特に、ファンアウト型ウエハレベルパッケージ及びファンアウト型パネルレベルパッケージのようなパッケージ基板を有しない薄型の半導体装置における電子部品の封印用として好適に用いることができる。

[0121] <封印用フィルムの製造方法>

本実施形態の封印用フィルム2は、熱硬化性樹脂として反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂と、無機充填材と、を含有する樹脂組成物を準備する工程（準備工程）と、該樹脂組成物をフィルム状に成形する工程（成形工程）と、を備える。

[0122] 準備工程では、本実施形態の封印用フィルム2の構成成分（熱硬化性樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填材、溶剤等）を混合することでワニス（ワニス状樹脂組成物）を作製する。混合方法は、特に限定されず、ミル、ミキサ、攪拌羽根を使用できる。溶剤（有機溶剤等）は、封印用フィルム2の材料である樹脂組成物の構成成分を溶解及び分散してワニスを調製するため、又は、ワニスを調製することを補助するために用いることができる。塗工後の乾燥工程で溶剤の大部分を除去することができる。

[0123] 成形工程では、例えば、上記ワニス、を、支持体 1（フィルム状の支持体等）に塗布した後、熱風吹き付け等によって加熱乾燥する。これにより、ワニスをフィルム状に成形し、封止用フィルム 2 を備える、支持体付き封止用フィルム 10 を得ることができる。塗布（コーティング）方法としては、特に限定されないが、例えば、コンマコーター、バーコーター、キスコーター、ロールコーター、グラビアコーター、ダイコーター等の塗工装置を用いることができる。

[0124] <封止構造体>

本実施形態の封止構造体は、被封止体と、当該被封止体を封止する本実施形態の封止用フィルムの硬化物（封止部）と、を備える。封止構造体としては、電子部品装置等が挙げられる。電子部品装置は、被封止体として電子部品を備える。電子部品としては、半導体素子；半導体ウエハ；集積回路；半導体デバイス；SAWフィルタ等のフィルタ；センサ等の受動部品などが挙げられる。半導体ウエハを個片化することにより得られる半導体素子を用いてもよい。電子部品装置は、電子部品として半導体素子又は半導体ウエハを備える半導体装置；プリント配線板等であってもよい。本実施形態の封止構造体は、複数の被封止体を備えていてもよい。複数の被封止体は、互いに同一の種類であってもよく、互いに異なる種類であってもよい。

[0125] 次に、本実施形態の封止用フィルムを用いた封止構造体の製造方法について説明する。ここでは、被封止体である電子部品が半導体素子である場合について説明する。図 2 は、封止構造体の製造方法の一実施形態として、電子部品装置である半導体装置の製造方法の一実施形態を説明するための模式断面図である。本実施形態の製造方法は、被封止体（被埋め込み対象）である複数の半導体素子 20 を、仮固定材 40 を有する基板 30 上に並べて配置する工程（図 2 の（a））と、支持体 1 と、支持体 1 上に設けられた封止用フィルム 2 と、を備える支持体付き封止用フィルム 10 を半導体素子 20 に対向させた後、半導体素子 20 に封止用フィルム 2 を加熱下で押圧（ラミネート）することにより、封止用フィルム 2 に半導体素子 20 を埋め込む工程（

図2の(b))と、半導体素子20が埋め込まれた封止用フィルム2を硬化させて硬化物2aを得る工程(図2の(c))と、を備える。本実施形態においては、ラミネート法によって半導体素子20を封止用フィルム2によって封止した後、封止用フィルム2を熱硬化することで、硬化物2aに埋め込まれた半導体素子20を備える封止構造体(電子部品装置)を得ているが、封止構造体をコンプレッションモールドにより得てもよい。

[0126] ラミネート法に使用するラミネータとしては、特に限定されるものではないが、例えば、ロール式、バルーン式等のラミネータが挙げられる。ラミネータは、埋め込み性に優れる観点から、真空加圧が可能なバルーン式であってもよい。

[0127] ラミネートは、通常、支持体の軟化点以下で行う。ラミネート温度は、封止用フィルムの最低溶融粘度付近であることが好ましい。ラミネート時の圧力は、埋め込む被封止体(例えば、半導体素子等の電子部品)のサイズ、密集度等によって異なる。ラミネート時の圧力は、例えば、0.2~1.5 MPaの範囲であってもよく、0.3~1.0 MPaの範囲であってもよい。ラミネート時間は、特に限定されるものではないが、20~600秒であってもよく、30~300秒であってもよく、40~120秒であってもよい。

[0128] 封止用フィルムの硬化は、例えば、大気下又は不活性ガス下で行うことができる。硬化温度(加熱温度)は、特に限定されるものではなく、80~280℃であってもよく、100~240℃であってもよく、120~200℃であってもよい。硬化温度が80℃以上であれば、封止用フィルムの硬化が充分に進み、不具合の発生を抑制することができる。硬化温度が280℃以下である場合は、他の材料への熱害の発生を抑制することができる傾向にある。硬化時間(加熱時間)は、特に限定されるものではなく、30~600分であってもよく、45~300分であってもよく、60~240分であってもよい。硬化時間がこれらの範囲である場合、封止用フィルムの硬化が充分に進み、より良好な生産効率が得られる。また、硬化条件は、複数の条

件を組み合わせてもよい。

[0129] また、本実施形態では、以下の絶縁層形成、配線パターン形成、ボールマウント、及びダイシングの各工程を経て、封止構造体である半導体装置を得てもよい。

[0130] まず、基板30から剥離した封止成形物100の半導体素子20が露出する側に、絶縁層50を設ける（図3（a）及び（b））。次に、絶縁層50に対し、配線パターン形成を行った後、ボールマウントを行い、絶縁層52、配線54、ボール56を形成する。

[0131] 次に、ダイシングカッター60により、封止成形物を個片化して、半導体装置200を得る。

[0132] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更を行ってもよい。

## 実施例

[0133] 以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

[0134] 実施例及び比較例では以下の材料を用いた。

（熱硬化性樹脂）

A1：柔軟性骨格含有ビスフェノールA型エポキシ樹脂（DIC株式会社製、商品名「EXA4816」、エポキシ基当量：403 g／eq、25℃にて液状を示すエポキシ樹脂）

A2：柔軟性骨格含有ビスフェノールA型エポキシ樹脂（DIC株式会社製、商品名「EXA4850-1000」、エポキシ基当量：350 g／eq、25℃にて液状を示すエポキシ樹脂）

A3：オルトクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（DIC株式会社製、商品名「N500P-1」、エポキシ基当量：201 g／eq、25℃にて液状を示さないエポキシ樹脂）

B1：炭化水素基含有フェノール樹脂（フェノール性水酸基当量：140

g / e q)

B 2 : ナフタレン骨格含有ノボラック型フェノール樹脂（新日鉄住金化学株式会社製、商品名「S N 4 7 5 N」、フェノール性水酸基当量：2 0 5 g / e q)

B 3 : ナフタレン骨格含有ノボラック型フェノール樹脂（新日鉄住金化学株式会社製、商品名「S N 3 9 5」、フェノール性水酸基当量：1 1 0 g / e q)

(硬化促進剤)

C 1 : イミダゾール（四国化成工業株式会社製、商品名「2 P 4 M Z」)

(エラストマー)

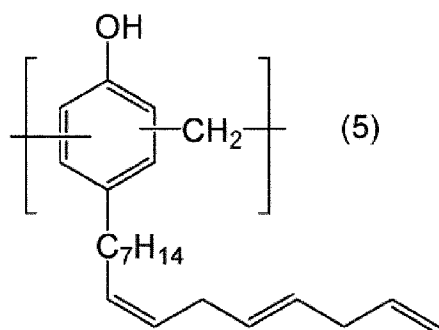
D 1 : アクリル酸エステルポリマー（ナガセケムテックス株式会社製、商品名「S G - 2 8 0 E K 2 3」、分子量90万)

(無機充填材)

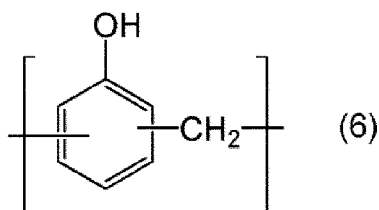
E 1 : シリカ（株式会社アドマテックス製、商品名「S X - E 2」、フェニルアミノシラン処理、平均粒径：5. 8 μ m)

[0135] なお、B 1（炭化水素基含有フェノール樹脂）は、下記式（5）で表される構造単位40モル%と、下記式（6）で表される構造単位60モル%とからなる樹脂である。

[化5]



[化6]



[0136] 本実施例では、特開2015-89949に記載の方法にしたがってB1を調製した。具体的には、まず、カルダノールと、メタノールと、50%ホルムアルデヒド水溶液とを混合して、混合液を得た。次いで、得られた混合液に30%水酸化ナトリウム水溶液を滴下して反応させた後、得られた反応液に35%塩酸を添加して水酸化ナトリウムを中和した。次いで、反応液にフェノールを添加した後、更にシュウ酸を添加した。次いで、反応液の水洗を行った後、過剰のフェノールを留去した。これによりB1を得た。

[0137] <封止用フィルム（フィルム状エポキシ樹脂組成物）の作製>

（実施例1）

0.5Lのポリエチレン容器にMEKを100g入れ、A1を18.8g、A3を56.3g、B1を45.7g、D1を12.1g、E1を866.7g入れ、攪拌羽で攪拌し、無機充填材E1を分散した。その後、硬化剤C1を0.4g加えて、更に30分攪拌した。得られた混合液をナイロン製#150メッシュ（開口106μm）でろ過し、ろ液を採取した。これによりワニス状エポキシ樹脂組成物を得た。このワニス状エポキシ樹脂組成物を、塗工機を使用してPETフィルム上に、以下の条件で塗布した。これにより、厚さ210μmの封止用フィルムを支持体（PETフィルム）上に作製した。

- ・塗布ヘッド方式：コンマ
- ・塗布及び乾燥速度：0.5m/分
- ・乾燥条件（温度/炉長）：80℃/1.5m、100℃/1.5m
- ・フィルム状の支持体：厚さ38μmのPETフィルム

[0138] 封止用フィルムにおける支持体とは反対側に保護層（厚さ50μmのポリ

エチレンテレフタレートフィルム)を配置することにより封止用フィルムの表面を保護した。なお、下記の各評価においては、支持体及び保護層を剥離した上で評価を行った。以下の実施例及び比較例についても同様である。

[0139] (実施例2～4及び比較例1～2)

使用した材料(A1、A3、B1、C1、D1、及びE1)の種類及び配合量を表1に示すように変更したこと以外は、実施例1と同様にして、実施例2～4及び比較例1のワニス状エポキシ樹脂組成物を得た。次いで、実施例1のワニス状エポキシ樹脂に代えて、実施例2～4及び比較例1のワニス状エポキシ樹脂組成物をそれぞれ用いたこと以外は、実施例1と同様にして、実施例2～4及び比較例1の封止用フィルム(厚さ210 $\mu$ m)を得た。なお、表1中の各材料の配合量は、封止用フィルムの全質量を基準とした配合量(質量%)である。

[0140] <評価>

以下の方法で、封止構造体の反り及び割れ、並びに封止用フィルムの硬化後の弾性率及びガラス転移温度を評価した。なお、封止用フィルムの硬化後の弾性率及びガラス転移温度の評価では、実施例及び比較例のワニス状エポキシ樹脂組成物を用いて以下の条件で作製した厚さ110 $\mu$ mの封止用フィルムを用いた。

- ・塗布ヘッド方式：コンマ
- ・塗布及び乾燥速度：1m/分
- ・乾燥条件(温度/炉長)：80℃/1.5m、100℃/1.5m
- ・フィルム状の支持体：厚さ38 $\mu$ mのPETフィルム

[0141] (1) 封止構造体の反り

以下の条件で、厚さ210 $\mu$ mの封止用フィルムを厚さ800 $\mu$ mのシリコンウエハ(12インチサイズ)にラミネートし、未硬化の封止構造体(エポキシ樹脂封止体)を得た。

- ・ラミネータ装置：名機製作所製真空加圧ラミネータMVL P-500
- ・ラミネート温度：90℃

- ・ラミネート圧力：0.5 MPa

- ・真空引き時間：30秒

- ・ラミネート時間：40秒

[0142] 得られた未硬化の封止構造体を、以下の条件で硬化し、封止構造体（エポキシ樹脂硬化体）を得た。

- ・オーブン：エスベック株式会社製 SAFETY OVEN SPH-201

- ・オーブン温度：140℃

- ・時間：120分

[0143] 得られた封止構造体の反り量を以下の装置を用いて測定した。

- ・反り測定ステージ装置名：コムス社製 CP-500

- ・反り測定レーザー光装置名：キーエンス社製 LK-030

[0144] 割れ性の指標として、以下の評価基準に基づいて硬化後の反りで評価した。

A：反り量  $\leq 2.0$  mm

B：反り量  $> 2.0$  mm

[0145] (2) 封止用フィルムの硬化後の弾性率及びガラス転移温度  $T_g$

以下の条件で、実施例及び比較例の封止用フィルムを銅箔にラミネートし、銅箔付き封止用フィルムを得た。

- ・ラミネータ装置：名機製作所製真空加圧ラミネータ MVLP-500

- ・ラミネート温度：110℃

- ・ラミネート圧力：0.5 MPa

- ・真空引き時間：30秒

- ・ラミネート時間：40秒

[0146] 銅箔付き封止用フィルムを SUS 板に張り付け、以下の条件で封止用フィルムを硬化させ、銅箔付き封止用フィルムの硬化物（銅箔付きエポキシ樹脂硬化体）を得た。

- ・オーブン：エスベック株式会社製 SAFETY OVEN SPH-20

1

・オープン温度：140℃

・時間：120分

[0147] 銅箔付き封止用フィルムの硬化物から銅箔を剥離した後、封止用フィルムの硬化物を、4mm×30mmに切断し試験片を作製した。以下の条件で、作製した試験片の弾性率及びガラス転移温度を測定した。

・測定装置：DVE（株式会社レオロジ製DVE-V4）

・測定温度：25～300℃

・昇温速度：5℃/min

[0148] 弾性率が高い場合、封止構造体に反り及び割れが発生しやすくなるため、以下の判断基準にしたがって弾性率を評価した。

A：弾性率（30℃） $\leq$ 25GPa

B：弾性率（30℃） $>$ 25GPa

[0149] ガラス転移温度 $T_g$ が低い場合、封止構造体の熱信頼性が悪化することから、以下の判断基準にしたがってガラス転移温度を評価した。

A：ガラス転移温度（℃） $\geq$ 100

B：ガラス転移温度（℃） $<$ 100

[0150] <評価結果>

評価結果を表1に示す。

[0151] [表1]

|        |                            |    | 反応性官能基当量<br>(g/mol) | 実施例1  | 実施例2  | 実施例3  | 実施例4  | 比較例1  |
|--------|----------------------------|----|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 熱硬化性樹脂 | エポキシ樹脂                     | A1 | 403                 | 1.88  | 8.46  | 0     | 8.96  | 0     |
|        |                            | A2 | 350                 | 0     | 0     | 8.63  | 0     | 0     |
|        |                            | A3 | 201                 | 5.63  | 0     | 0     | 0     | 7.81  |
|        | フェノール樹脂                    | B1 | 140                 | 4.57  | 1.47  | 3.45  | 3.11  | 0     |
|        |                            | B2 | 205                 | 0     | 2.15  | 0     | 0     | 0     |
|        |                            | B3 | 110                 | 0     | 0     | 0     | 0     | 4.27  |
| 硬化促進剤  |                            | C1 | -                   | 0.04  | 0.04  | 0.04  | 0.04  | 0.04  |
| エラストマー |                            | D1 | -                   | 1.21  | 1.21  | 1.21  | 1.21  | 1.21  |
| 無機充填材  |                            | E1 | -                   | 86.67 | 86.67 | 86.67 | 86.67 | 86.67 |
| 評価     | 反り(mm)                     |    |                     | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 2.1   |
|        | 反り評価                       |    |                     | A     | A     | A     | A     | B     |
|        | ガラス転移温度T <sub>g</sub> (°C) |    |                     | 130   | 130   | 130   | 130   | 95    |
|        | ガラス転移温度評価                  |    |                     | A     | A     | A     | A     | A     |
|        | 弾性率(Mpa)                   |    |                     | 22    | 22    | 22    | 22    | 27    |
|        | 弾性率評価                      |    |                     | A     | A     | A     | A     | B     |

## 符号の説明

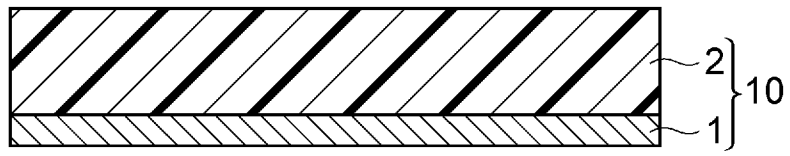
[0152] 1…支持体、2…封止用フィルム、2 a…硬化物（封止部）、1 0…支持体付き封止用フィルム、2 0…半導体素子（被封止体）、3 0…基板、4 0…仮固定材、5 0…絶縁層、5 2…絶縁層、5 4…配線、5 6…ボール、6 0…ダイシングカッター、1 0 0…封止成形物（封止構造体）、2 0 0…半導体装置（封止構造体）。

## 請求の範囲

- [請求項1] 熱硬化性樹脂と、無機充填材と、を含有する封止用フィルムの製造方法であって、
- 前記熱硬化性樹脂として反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂と、前記無機充填材と、を含有する樹脂組成物を準備する工程と、
- 前記樹脂組成物をフィルム状に成形する工程と、を備える、封止用フィルムの製造方法。
- [請求項2] 前記樹脂組成物は、硬化後のガラス転移温度が $80\sim 180^{\circ}\text{C}$ である、請求項1に記載の封止用フィルムの製造方法。
- [請求項3] 前記反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂は、反応性官能基当量が $300\sim 410\text{ g/mol}$ である樹脂を含む、請求項1又は2に記載の封止用フィルムの製造方法。
- [請求項4] 前記樹脂組成物は、前記熱硬化性樹脂として、反応性官能基当量が $100\sim 210\text{ g/mol}$ である樹脂を更に含有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の封止用フィルムの製造方法。
- [請求項5] 前記樹脂組成物は、前記熱硬化性樹脂として、前記反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂の反応性官能基当量に対し $1/2.9\sim 1/2$ 倍の反応性官能基当量を有する樹脂を更に含有する、請求項1～4のいずれか一項に記載の封止用フィルムの製造方法。
- [請求項6] 前記反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂はエポキシ樹脂を含む、請求項1～5のいずれか一項に記載の封止用フィルムの製造方法。
- [請求項7] 前記封止用フィルムの膜厚は $20\sim 250\text{ }\mu\text{m}$ である、請求項1～6のいずれか一項に記載の封止用フィルムの製造方法。
- [請求項8] 熱硬化性樹脂と、無機充填材と、を含有し、
- 前記熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が $250\text{ g/mol}$ より大きい樹脂を含む、封止用フィルム。

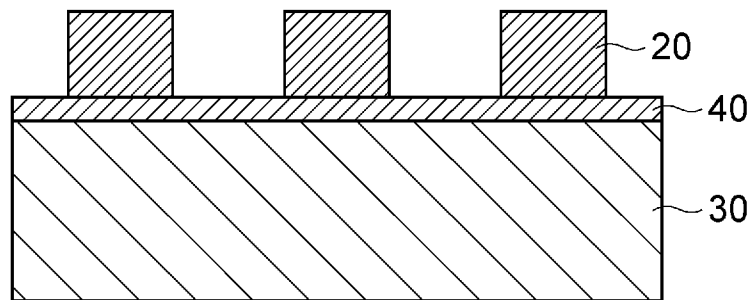
- [請求項9] 硬化後のガラス転移温度は80～180℃である、請求項8に記載の封止用フィルム。
- [請求項10] 前記反応性官能基当量が250 g/molより大きい樹脂は、反応性官能基当量が300～410 g/molである樹脂を含む、請求項8又は9に記載の封止用フィルム。
- [請求項11] 前記熱硬化性樹脂は、反応性官能基当量が100～210 g/molである樹脂を更に含む、請求項8～10のいずれか一項に記載の封止用フィルム。
- [請求項12] 前記熱硬化性樹脂は、前記反応性官能基当量が250 g/molより大きい樹脂の反応性官能基当量に対し1/2.9～1/2倍の反応性官能基当量を有する樹脂を更に含む、請求項8～11のいずれか一項に記載の封止用フィルム。
- [請求項13] 前記反応性官能基当量が250 g/molより大きい樹脂はエポキシ樹脂を含む、請求項8～12のいずれか一項に記載の封止用フィルム。
- [請求項14] 膜厚は20～250 μmである、請求項8～13のいずれか一項に記載の封止用フィルム。
- [請求項15] 被封止体と、当該被封止体を封止する請求項8～14のいずれか一項に記載の封止用フィルムの硬化物と、を備える封止構造体。
- [請求項16] 請求項1～7のいずれか一項に記載の方法により得られる封止用フィルム、又は、請求項8～14のいずれか一項に記載の封止用フィルムを用いて、被封止体を封止する工程を備える、封止構造体の製造方法。

[図1]

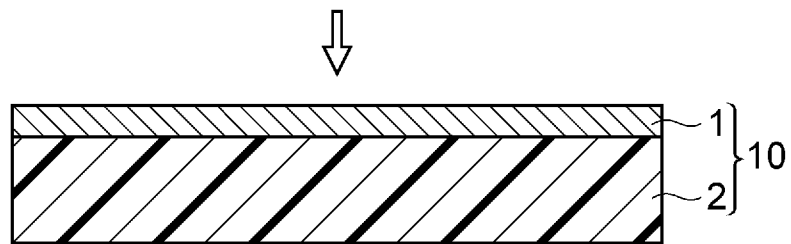


[図2]

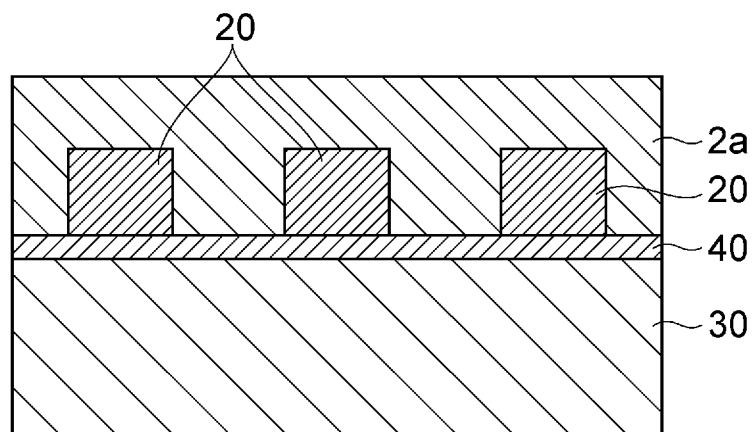
(a)



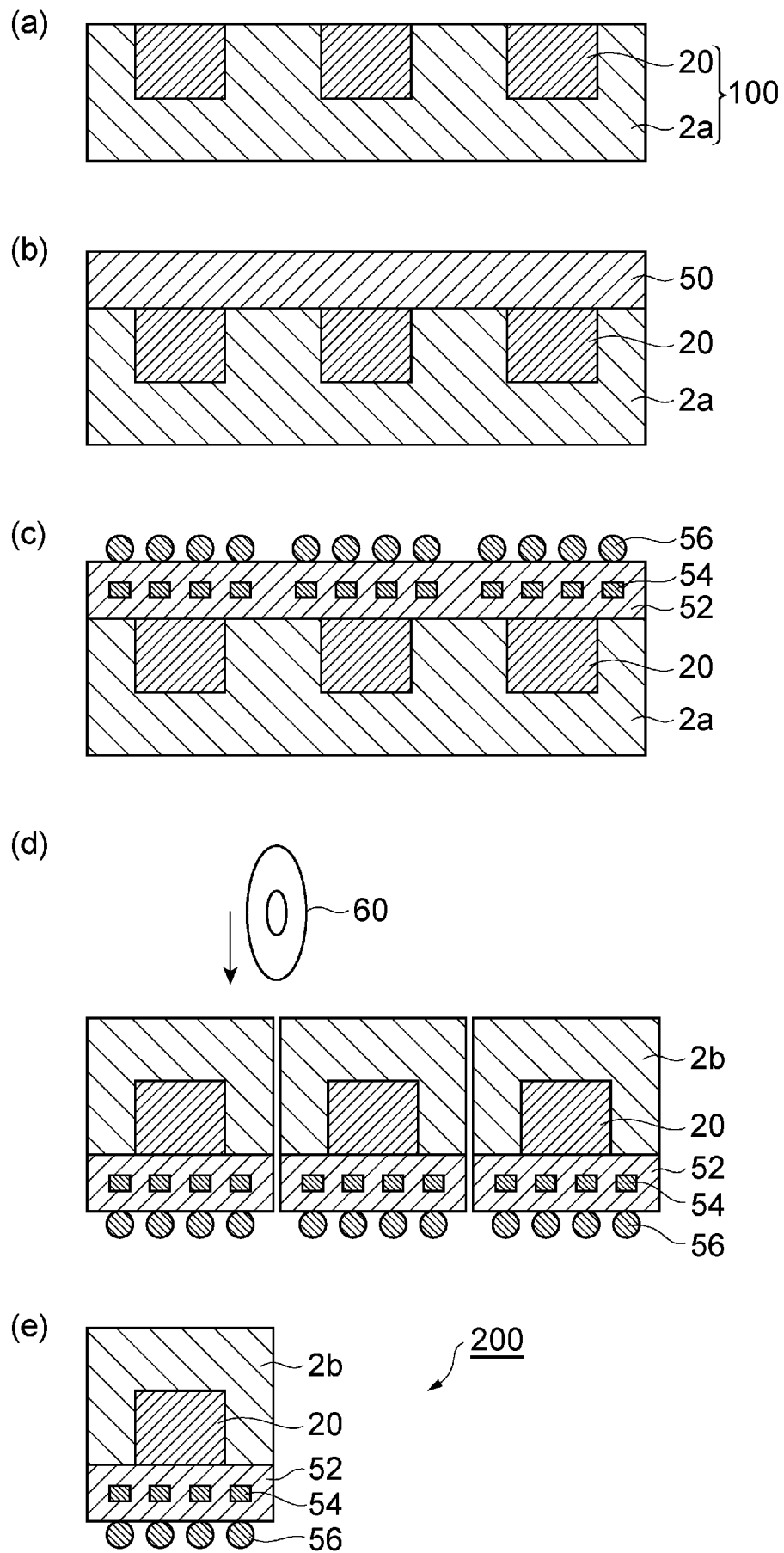
(b)



(c)



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017268

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08J5/18(2006.01)i, B29C43/34(2006.01)i, C08K3/00(2018.01)i,  
C08L63/00(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, H01L21/56(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. C08J5/18, B29C43/34, C08K3/00, C08L63/00, C08L101/00, H01L21/56,  
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.             |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <u>X</u><br>A | JP 2014-95063 A (PANASONIC CORPORATION) 22 May 2014, claims, paragraphs [0072]-[0086]<br>(Family: none)                      | <u>1, 3-8, 10-16</u><br>2, 9      |
| <u>X</u><br>A | JP 2008-218496 A (NAMICS CORP.) 18 September 2008, paragraphs [0081], [0106], [0129]-[0140], [0158]-[0160]<br>(Family: none) | <u>1, 6-8, 13-16</u><br>2-5, 9-12 |



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  
18.06.2018

Date of mailing of the international search report  
26.06.2018

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/JP2018/017268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                          | Relevant to claim No.                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <u>X</u><br>A       | JP 2016-148054 A (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.)<br>18 August 2016, claims, paragraphs [0118]-[0133],<br>[0144]-[0147], [0151]-[0153]<br>& JP 2013-36029 A | <u>1, 2, 4-6, 8,</u><br><u>9, 11-13, 15,</u><br><u>16</u><br>3, 7, 10, 14 |
| <u>X</u><br>A       | JP 2013-41987 A (SUMITOMO BAKELITE CO.) 28<br>February 2013, paragraphs [0062], [0074], [0075]<br>(Family: none)                                            | <u>1, 4-8, 11-16</u><br><u>2, 3, 9, 10</u>                                |
| <u>P, X</u><br>P, A | JP 2018-41889 A (SUMITOMO BAKELITE CO.) 15 March<br>2018, claims, paragraphs [0137]-[0149], example 1<br>(Family: none)                                     | <u>1, 2, 6-9, 13-</u><br><u>16</u><br>3-5, 10-12                          |
| <u>P, X</u><br>P, A | WO 2018/003590 A1 (SUMITOMO BAKELITE CO.) 04<br>January 2018, paragraphs [0144]-[0147], [0159]-<br>[0162]<br>(Family: none)                                 | <u>1, 3, 6-8, 10,</u><br><u>13-16</u><br>2, 4, 5, 9, 11,<br>12            |
| A                   | JP 2008-258492 A (NITTO DENKO CORPORATION) 23<br>October 2008, entire text<br>(Family: none)                                                                | 1-16                                                                      |
| A                   | WO 2015/37584 A1 (NIPPON KAYAKU KK) 19 March 2015,<br>entire text<br>& CN 105531297 A & KR 10-2016-0053907 A & TW<br>201522486 A                            | 1-16                                                                      |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08J5/18(2006.01)i, B29C43/34(2006.01)i, C08K3/00(2018.01)i, C08L63/00(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, H01L21/56(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. C08J5/18, B29C43/34, C08K3/00, C08L63/00, C08L101/00, H01L21/56, 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<br>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<br>請求項の番号             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X<br>A          | JP 2014-95063 A（パナソニック株式会社）2014.05.22,<br>[特許請求の範囲], [0072] - [0086]（ファミリーなし）                          | 1, 3-8, 10-16<br>2, 9      |
| X<br>A          | JP 2008-218496 A（ナミックス株式会社）2008.09.18,<br>[0081], [0106], [0129] - [0140],<br>[0158] - [0160]（ファミリーなし） | 1, 6-8, 13-16<br>2-5, 9-12 |

☑ 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

18.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

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）

弘實 由美子

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

4 F

4662

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                     |                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                                                  |
| <u>X</u><br>A         | JP 2016-148054 A (日立化成株式会社) 2016. 08. 18,<br>[特許請求の範囲], [0 1 1 8] – [0 1 3 3],<br>[0 1 4 4] – [0 1 4 7], [0 1 5 1] – [0 1 5 3]<br>& JP 2013-36029 A | <u>1, 2, 4-6, 8, 9,</u><br><u>11-13, 15, 16</u><br>3, 7, 10, 14 |
| <u>X</u><br>A         | JP 2013-41987 A (住友ベークライト株式会社) 2013. 02. 28,<br>[0 0 6 2], [0 0 7 4], [0 0 7 5] (ファミリーなし)                                                           | <u>1, 4-8, 11-16</u><br>2, 3, 9, 10                             |
| <u>P, X</u><br>P, A   | JP 2018-41889 A (住友ベークライト株式会社) 2018. 03. 15,<br>[特許請求の範囲], [0 1 3 7] – [0 1 4 9], 実施例 1<br>(ファミリーなし)                                                | <u>1, 2, 6-9,</u><br><u>13-16</u><br>3-5, 10-12                 |
| <u>P, X</u><br>P, A   | WO 2018/003590 A1 (住友ベークライト株式会社) 2018. 01. 04,<br>[0 1 4 4] – [0 1 4 7], [0 1 5 9] – [0 1 6 2]<br>(ファミリーなし)                                         | <u>1, 3, 6-8, 10,</u><br><u>13-16</u><br>2, 4, 5, 9, 11,<br>12  |
| A                     | JP 2008-258492 A (日東電工株式会社) 2008. 10. 23,<br>全文参照 (ファミリーなし)                                                                                         | 1-16                                                            |
| A                     | WO 2015/37584 A1 (日本化薬株式会社) 2015. 03. 19,<br>全文参照 & CN 105531297 A & KR 10-2016-0053907 A<br>& TW 201522486 A                                       | 1-16                                                            |