

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/104669 A1

- (51) 国際特許分類:
C09J 7/00 (2006.01) C09J 11/06 (2006.01)
C09J 4/02 (2006.01) H01L 21/301 (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087089
- (22) 国際出願日: 2016年12月13日(13.12.2016)
- (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 2015-243651 2015年12月14日(14.12.2015) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社(DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目1番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森 大地(MORI, Daichi); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目1番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 石松 朋之(ISHIMATSU, Tomoyuki); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目1番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野口 信博(NOGUCHI, Nobuhiro); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町3-16-1 エルヴァージュ神田錦町2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, 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: HEAT-CURABLE ADHESIVE SHEET AND PRODUCTION METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 熱硬化性接着シート、及び半導体装置の製造方法



(57) Abstract: Provided are: a heat-curable adhesive sheet that reduces warping of a semiconductor wafer and reduces the occurrence of chipping; and a production method for a semiconductor device. The heat-curable adhesive sheet has a heat-curable adhesive layer comprising a resin composition that has a heat-curable adhesive agent layer containing a filler and a resin component including (meth) acrylate and a polymerization initiator. The (meth) acrylate includes a solid (meth) acrylate and a trifunctional or higher (meth) acrylate. The resin component has at least 55 wt% solid (meth) acrylate. The total value obtained when the number of functional groups per unit molecular weight of the (meth) acrylate is multiplied by the percentage of (meth) acrylate contained in the resin component is at least 2.7×10^{-3} . The filler blending amount is 80-220 parts by mass, relative to 100 parts by mass resin component.

(57) 要約: 半導体ウエハの反りを低減するとともに、チップングの発生を低減することができる熱硬化性接着シート、及び半導体装置の製造方法を提供する。熱硬化性接着シートは、(メタ)アクリレートと、重合開始剤を含む樹脂成分と、フィラーとを含有する熱硬化性接着剤層を有し、(メタ)アクリレートが、固形(メタ)アクリレートと、3官能以上の(メタ)アクリレートとを含み、樹脂成分中の固形(メタ)アクリレートの含有率が、55wt%以上であり、(メタ)アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^{-3} 以上であり、フィラーの配合量が、樹脂成分100質量部に対して80~220質量部である樹脂組成物から形成された熱硬化性接着層を有する。

WO 2017/104669 A1

明 細 書

発明の名称：熱硬化性接着シート、及び半導体装置の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、ダイシング工程時のクラックを防止するために、半導体ウエハを補強する熱硬化性接着シート、及び半導体装置の製造方法に関する。本出願は、日本国において2015年12月14日に出願された日本特許出願番号特願2015-243651を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照されることにより、本出願に援用される。

背景技術

[0002] 半導体チップ製造工程において、ダイシング（個別化）工程は、半導体ウエハに対して多大なストレスを与える。このため、半導体ウエハにチップングと呼ばれるクラックが発生し、不良率が高くなることがある。

[0003] こうした問題を未然に防ぐ目的で、ダイシング工程の直前（バックグラインド後）に半導体ウエハを補強する熱硬化性接着シートを貼り合わせることが提案されている（例えば特許文献1参照。）。

[0004] しかしながら、半導体ウエハの薄型化に伴い、半導体ウエハの反り量が大きくなっているため、ダイシングテープの貼り合わせが困難となることがあった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-280329号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、半導体ウエハの反りを低減するとともに、チップングの発生を低減することができる熱硬化性接着シート、及び半導体装置の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 前述した課題を解決するために、本発明に係る熱硬化性接着シートは、（メタ）アクリレートと、重合開始剤とを含む樹脂成分と、フィラーとを含有する樹脂組成物から形成された熱硬化性接着層を有し、前記（メタ）アクリレートが、固形（メタ）アクリレートと、3官能以上の（メタ）アクリレートとを含み、前記樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率が、55 wt %以上であり、前記（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、前記樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^3 以上であり、前記フィラーの配合量が、樹脂成分100質量部に対して80～220質量部であることを特徴とする。

[0008] また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体ウエハを研磨するグラインド工程と、前記半導体ウエハの研磨面に熱硬化性接着シートを貼付する熱硬化性接着シート貼付工程と、前記熱硬化性シートを硬化させ、前記半導体ウエハの反り量を低減させる硬化工程と、前記半導体ウエハの熱硬化性接着シート面にダイシングテープを貼付するダイシングテープ貼付工程と、ダイシングテープが貼付されたウエハをダイシング処理し、個片の半導体チップを得るダイシング処理工程とを有し、前記熱硬化性接着シートが、（メタ）アクリレートと、重合開始剤とを含む樹脂成分と、フィラーとを含有する樹脂組成物から形成された熱硬化性接着層を有し、前記（メタ）アクリレートが、固形（メタ）アクリレートと、3官能以上の（メタ）アクリレートとを含み、前記樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率が、55 wt %以上であり、前記（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、前記樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^3 以上であり、前記フィラーの配合量が、樹脂成分100質量部に対して80～220質量部であることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、半導体ウエハの研磨面に熱硬化性接着シートを貼り合わせて硬化させることにより、熱硬化性接着シートが収縮し、半導体ウエハの反りを低減させることができる。このため、ウエハを平坦化させた状態でダ

イシングが可能となるため、チップングを低減させ、高品質な半導体装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] 図1は、熱硬化性接着シートの概略を示す断面図である。

[図2] 図2は、BGテープ貼付工程の概略を示す断面図である。

[図3] 図3は、グランド工程の概略を示す断面図である。

[図4] 図4は、熱硬化性接着シート貼付工程の概略を示す断面図である。

[図5] 図5は、BGテープ剥離工程の概略を示す断面図である。

[図6] 図6は、硬化工程の概略を示す断面図である。

[図7] 図7は、DCテープ貼付工程の概略を示す断面図である。

[図8] 図8は、ダイシング処理工程の概略を示す断面図である。

[図9] 図9は、エキスパンド工程の概略を示す断面図である。

[図10] 図10は、ピックアップ工程の概略を示す断面図である。

[図11] 図11は、実装工程の概略を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、下記順序にて詳細に説明する。

1. 熱硬化性接着シート
2. 半導体装置の製造方法
3. 実施例

[0012] <1. 熱硬化性接着シート>

本実施の形態に係る熱硬化性接着シートは、半導体ウエハをダイシングする際に、半導体ウエハの研磨面に貼り合わされる熱硬化性接着層を有し、ダイシング工程時にウエハを補強し、チップングと呼ばれるクラックを防止する補強シートである。

[0013] 図1は、熱硬化性接着シートの概略を示す断面図である。図1に示すように、熱硬化性接着シートは、基材フィルム層11と、熱硬化性接着層12とが積層されている。

[0014] 基材フィルム層11としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレ

ン、ポリプロピレン、ポリエステルなどのプラスチックフィルムや、紙、布、不織布等からなる多孔質基材を用いることができる。

[0015] 熱硬化性接着層 12 は、(メタ) アクリレートと、重合開始剤とを含む樹脂成分と、フィラーとを含有する樹脂組成物から形成される。なお、本明細書において、(メタ) アクリレートとは、アクリル酸エステル(アクリレート)とメタクリル酸エステル(メタクリレート)とを包含する意味である。

[0016] (メタ) アクリレートとしては、単官能(メタ) アクリレート、2 官能(メタ) アクリレート、3 官能以上の(メタ) アクリレートを用いることができる。

[0017] 単官能(メタ) アクリレートとしては、例えば、ポリアルキレングリコールエステル単量体、直鎖又は分岐鎖アルキル基を有するアルキル(メタ) アクリレートなどが挙げられる。ポリアルキレングリコールエステル単量体の具体例としては、例えば、ヒドロキシエチル(メタ) アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ) アクリレート、4-ヒドロキシブチルアクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ) アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ(メタ) アクリレート、ポリブチレングリコールモノ(メタ) アクリレート、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールモノ(メタ) アクリレートなどが挙げられ、これらの1 種又は2 種以上を用いることができる。

[0018] 2 官能(メタ) アクリレートとしては、例えば、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ) アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ) アクリレート、ビスフェノールAEO変性ジ(メタ) アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ(メタ) アクリレート、1, 10-デカンジオールジ(メタ) アクリレート、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピル(メタ) アクリレート、プロポキシ化ビスフェノールAジ(メタ) アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ) アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ) アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ(メタ) アクリレート、ポリエチレングリコール(200)ジ(メタ) アクリレート、テトラエ

チレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（400）ジ（メタ）アクリレート、シクロヘキサンジメタノールジ（メタ）アクリレート、アルコキシ化ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、アルコキシ化シクロヘキサンジメタノールジ（メタ）アクリレート、エトキシ化（4）ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、エトキシ化（10）ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（600）ジ（メタ）アクリレート、アルコキシ化ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ジオキサングリコールジ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸EO変性ジ（メタ）アクリレートなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、反応性、架橋性などの点から、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレートを好ましく使用することができる。市場で入手可能な2官能（メタ）アクリレートの具体例としては、新中村化学工業（株）の商品名「A-DCP」（トリシクロデカンジメタノールジアクリレート）などが挙げられる。

[0019] 3官能以上の（メタ）アクリレートとしては、イソシアヌル酸EO変性トリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ペンタエリストリールトリ（メタ）アクリレート、EO変性ペンタエリストリールトリ（メタ）アクリレート、 ϵ -カプロラクトン変性トリス（-2-アクリロキシエチル）イソシアヌレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、 ϵ -カプロラクトン変性トリス（アクリロキシエチル）（メタ）アクリレート、エトキシ化（20）トリメチロールプロパントリア（メタ）アクリレート、プロポキシ化（3）トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化（6）トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、エトキシ化（9）トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化（3）グリセリルトリ（メタ）アクリレート、エトキシ化（4）ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）

アクリレート、EO変性ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、3官能～9官能を有するウレタン（メタ）アクリレートなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、反応性、架橋性などの点から、イソシアヌル酸EO変性トリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを好ましく使用することができる。市場で入手可能な3官能以上の（メタ）アクリレートの具体例としては、東亜合成（株）の商品名「M-315」（イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性ジアクリレートとイソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレートの混合物（イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性ジアクリレートの含有率が3%～13%）、根上工業（株）の商品名「UN-3320HA」（多官能ウレタンアクリレートオリゴマー）、「UN-6301」（脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー）などが挙げられる。

[0020] 本実施の形態では、半導体ウエハの反りを低減させ、チッピングを低減させるため、（メタ）アクリレートとして、少なくとも、固形（メタ）アクリレートと、3官能以上の（メタ）アクリレートとを用いる。なお、本明細書において、固形（メタ）アクリレートとは、常温（25℃）において固体状の（メタ）アクリレートであり、融点の観点から言えば50℃を超えることを意味する。

[0021] 固形（メタ）アクリレートとしては、エポキシ（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレートなどの高分子量のものが挙げられ、結晶性が高く、その融点が50℃以下であるものが好ましい。エポキシ（メタ）アクリレートは、例えば、エポキシ樹脂と、ビニル基含有モノカルボン酸とを反応させることで得ることができる。エポキシ樹脂としては、ノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂などが挙げられ、ビニル基含有モノカルボン酸としては、例えば、（メタ）アクリル酸、（メタ）アクリル酸の二量体、 β -フルフリル（メタ）アクリル酸、 β -スチリル（メタ）アクリル酸、桂皮酸などが挙げられる。これらの中でも、フィルム膜性の観点から、ビスフェノールA型フェノキシ樹

脂又はビスフェノールF型フェノキシ樹脂と、（メタ）アクリル酸とを反応させて得られるビスフェノール型エポキシ（メタ）アクリレートを好ましく用いることができる。市場で入手可能な固形状のビスフェノール型エポキシ（メタ）アクリレートの具体例としては、昭和高分子（株）の商品名「VR-90」、「VR-60」などが挙げられる。

[0022] また、固形（メタ）アクリレートの重量平均分子量は、好ましくは500～10000、より好ましくは800～3000である。重量平均分子量が500以上であるとフィルム性が向上する傾向にあり、10000以下であるとタック性が向上する傾向にある。

[0023] また、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は、55wt%以上であり、好ましくは60wt%以上、より好ましくは70wt%以上である。樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率が高くなるとウエハの反り制御性が向上する傾向にある。

[0024] （メタ）アクリレートは、形式的に2官能以上の（メタ）アクリロイル基を有しても、官能基数に対して分子量が著しく大きい場合、単官能アクリレートと性質が近似する傾向があり、ウエハの反り制御性が低下する。このため、多官能（メタ）アクリレートは、官能数を分子量で除した「単位分子量あたりの官能数」を考慮して選択することが好ましい。

[0025] 本実施の形態では、単位分子量あたりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和である、平均架橋密度が所定値以上であることにより、熱硬化性接着層の収縮率が大きくなり、ウエハの反りをキャンセルさせることが可能となる。

[0026] すなわち、（メタ）アクリレートの単位分子量あたりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は、 2.7×10^{-3} 以上である。また、（メタ）アクリレートの単位分子量あたりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和の上限は、 5.0×10^{-2} 以下であることが好ましく、 1.0×10^{-2} 以下であることがより好ましい。平均架橋密度が小さすぎると半導体ウエハの反りをキャ

ンセルさせるのが困難となり、大きすぎると半導体ウエハとの密着性などの特性が劣化する傾向にある。

[0027] また、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は、好ましくは85 wt %以上であり、より好ましくは90 wt %以上である。樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は少なすぎると、半導体ウエハの反りをキャンセルさせるのが困難となり、多すぎるとシート特性が低下する傾向がある。

[0028] また、（メタ）アクリレートの重量平均分子量は、好ましくは100～100000、より好ましくは200～50000である。重量平均分子量は小さすぎても大きすぎてもウエハの反り制御性が低下する傾向にある。

[0029] 重合開始剤としては、ラジカル反応の開始剤である有機過酸化物を用いることができる。有機過酸化物の1分間半減期温度は、好ましくは130℃以下、より好ましくは80℃以上120℃以下である。1分間半減期温度は大きすぎると大きい反応速度を得るのが困難となり、小さすぎると常温保管性が低下する傾向にある。

[0030] このような有機過酸化物としては、例えば、ジラウロイルパーオキサイド（1分間半減期温度：116.4℃）、ジベンゾイルパーオキサイド（1分間半減期温度：130.0℃）、ジ（4-メチルベンゾイル）パーオキサイド（1分間半減期温度：128.2℃）、1,1,3,3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート（1分間半減期温度：124.3℃）、ジ（3,5,5-トリメチルヘキサノイル）パーオキサイド（1分間半減期温度：112.6℃）、t-ブチルパーオキシピバレート（1分間半減期温度：110.3℃）、t-ヘキシルパーオキシピバレート（1分間半減期温度：109.1℃）、t-ブチルパーオキシネオヘプタノエート（1分間半減期温度：104.6℃）、t-ブチルパーオキシネオデカノエート（1分間半減期温度：103.5℃）、t-ヘキシルパーオキシネオデカノエート（1分間半減期温度：100.9℃）、ジ（2-エチルヘキシル）パーオキシジカーボネート（1分間半減期温度：90.6℃）、ジ（4-t-ブチルシクロヘキシル）パーオキシジカーボネート（1分間半減期温度9

2, 1℃)、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシネオデカノエート(1分間半減期温度: 92, 1℃)、ジイソブチリルパーオキサイド(1分間半減期温度: 85, 1℃)、ジ-sec-ブチルパーオキシジカーボネート(1分間半減期温度: 85, 1℃)、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネート(1分間半減期温度: 85, 1℃)、クミルパーオキシネオデカノエート(1分間半減期温度: 85, 1℃)などが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、反応性、架橋性などの点から、ジラウロイルパーオキサイド、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエートを好ましく使用することができる。市場で入手可能なジラウロイルパーオキサイドの具体例としては、日油(株)の商品名「パーロイルL」などが挙げられる。

[0031] また、有機過酸化物の含有量は、(メタ)アクリレート80質量部に対して0.1質量部以上20質量部以下であることが好ましく、1質量部以上10質量部以下であることがより好ましい。有機過酸化物の含有量は少なすぎると反応性が低下し、多すぎると製品ライフが低下する傾向にある。

[0032] また、樹脂成分は、エラストマー、フェノキシ樹脂などのポリマーを含んでもよい。エラストマーとしては、例えば、アクリル系エラストマー、ブタジエン系エラストマー、エチレン系エラストマー、プロピレン系エラストマー、スチレン系エラストマーなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、透明性に優れるアクリル系エラストマーを用いることが好ましい。市場で入手可能なアクリル系エラストマーの具体例としては、ナガセケムテックス(株)の商品名「SG-P3」などが挙げられる。また、フェノキシ樹脂としては、例えば、フルオレン型フェノキシ樹脂、ビスフェノール型フェノキシ樹脂、ノボラック型フェノキシ樹脂、ナフタレン型フェノキシ樹脂、ビフェニル型フェノキシ樹脂などが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。

[0033] また、ポリマーの重量平均分子量(Mw)は、好ましくは5000以上150000以下、より好ましくは10000以上80000以下である。重

量平均分子量（ M_w ）が小さすぎるとシート特性が低下する傾向があり、多すぎると他の成分との相溶性が悪くなる傾向がある。

[0034] また、樹脂成分中のポリマーの含有率は、好ましくは15wt%以下、より好ましくは5%以下である。樹脂成分中のポリマーの含有率が高くなるとウエハの反り制御性が低下する傾向にある。

[0035] また、樹脂成分として、シランカップリング剤を添加することが好ましい。シランカップリング剤としては、（メタ）アクリル系、エポキシ系、アミノ系、メルカプト系、スルフィド系、ウレイド系などを用いることができるが、本実施の形態では、（メタ）アクリル系シランカップリング剤が好ましく用いられる。これにより、有機材料と無機材料の界面における密着信頼性を向上させることができる。

[0036] フィラーは、無機又は有機のいずれも用いることができ、アライメントで使用される赤外線に透過性を有する材料を用いることが好ましい。赤外線に透過性を有する材料としては、例えば、シリカ、シリコン、ゲルマニウム、石英、サファイアなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、レーザーマーク視認性の観点からシリカを用いることが好ましい。

[0037] また、フィラーの配合量は、樹脂成分100質量部に対して80～220質量部であり、80～180質量部であることが好ましい。フィラーの含有量は少なすぎると、ウエハの反り量を低減する効果が低下する傾向にあり、多すぎると密着信頼性が低下する傾向にある。

[0038] また、他のフィラーとして、黒色顔料などの着色剤を添加することが好ましい。着色剤は、レーザーマーキング部分と他の部分とにコントラスト差を生じさせ、レーザーマーク視認性を向上させる。このような着色剤としては、例えば、カーボンブラック、チタンブラック、酸化チタン、酸化鉄などが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、コントラスト差の向上の観点からカーボンブラックを用いることが好ましい。

[0039] また、熱硬化性接着シートの波長1000nmにおける透過率は、30%以上であることが好ましい。この赤外線透過率が低すぎると、赤外線を利用したアライメントを行うことが困難となる。

[0040] このような熱硬化性接着シートによれば、半導体ウエハの研磨面に貼り合わせて硬化させることにより、熱硬化性接着シートが収縮し、半導体ウエハの反りを低減させることができる。このため、ウエハを平坦化させた状態でダイシングが可能となるため、チッピングを低減させ、高品質な半導体装置を得ることができる。

[0041] <2. 半導体装置の製造方法>

次に、前述の熱硬化性接着シートを用いた半導体装置の製造方法について説明する。本実施の形態に係る半導体装置の製造方法は、半導体ウエハを研磨するグラインド工程と、半導体ウエハの研磨面に熱硬化性接着シートを貼り合わせて硬化させ、半導体ウエハの反り量を低減させる工程と、半導体ウエハの熱硬化性接着シート面にダイシングテープを貼り合わせ、ダイシングするダイシング工程とを有する。半導体ウエハの反りを低減させ、ウエハを平坦化させた状態でダイシングが可能となるため、チッピングを低減させ、高品質な半導体装置を得ることができる。

[0042] 以下、具体的な半導体装置の製造方法について説明する。具体例として示す半導体装置の製造方法は、接着剤層を有する保護テープを貼付する保護テープ貼付工程（A）と、グラインド工程（B）と、熱硬化性樹脂シート貼付工程（C）と、保護テープ剥離工程（D）と、硬化工程（E）と、粘着テープ貼付工程（F）と、ダイシング処理工程（G）と、エキスパンド工程（H）と、ピックアップ工程（I）と、実装工程（J）とを有する。なお、保護テープ剥離工程（D）は、熱硬化性樹脂シート貼付工程（C）の前に行ってもよい。

[0043] [（A）保護テープ貼付工程]

図2は、保護テープ貼付工程の概略を示す断面図である。保護テープ貼付工程では、突起電極22が形成されたウエハ21面に保護テープ30を貼り

付ける。保護テープ30を貼り付ける貼付温度は、ボイドの減少、ウエハ密着性の向上およびウエハ研削後の反り防止の観点から、25℃以上100℃以下、好ましくは40℃以上80℃以下である。

[0044] ウエハ21は、シリコンなどの半導体表面に形成された集積回路と、バンパと呼ばれる接続用の突起電極22とを有する。ウエハ21の厚みは、特に限定されないが、好ましくは200μm以上1000μm以下である。

[0045] 突起電極22としては、特に限定はされないが、例えば、はんだによる低融点バンパ又は高融点バンパ、錫バンパ、銀－錫バンパ、銀－錫－銅バンパ、金バンパ、銅バンパなどが挙げられる。また、突起電極22の高さは、特に制限はされないが、好ましくは10μm以上200μm以下である。

[0046] 保護テープ30は、バックグラインドテープ (Back Grind Tape) と呼ばれるものであり、次のグラインド処理工程 (B) において、傷、割れ、汚染などからウエハを保護するものである。図2に示すように、保護テープ30は、熱可塑性樹脂層31と、基材フィルム層32とが積層され、突起電極22の形成面と熱可塑性樹脂層31とが接する状態で貼り合わされ、突起電極22は、熱可塑性樹脂層31に埋め込まれる。

[0047] 熱可塑性樹脂層31としては、エチレン酢酸ビニル共重合体 (EVA: Ethylene Vinyl Acetate)、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、フッ素樹脂、ポリフェニレンサルファイド、ポリスチレン、ABS樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリフェニレンオキサイドなどが挙げられ、これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0048] 基材フィルム層32としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルなどのプラスチックフィルムや、紙、布、不織布等からなる多孔質基材を用いることができる。

[0049] なお、保護テープ30は、前述の構成に限られることなく、各層の表面や隣接する層間に他の層を形成してもよい。

[0050] [(B) グラインド工程]

図3は、グラインド工程の概略を示す断面図である。グラインド工程では、保護テープ30貼付面の反対面をグラインド処理する。保護テープ30を貼り付けたウエハ21の反対面を研削装置に固定して研磨する。このグラインド工程において、研磨によりウエハ21の厚さは、 $200\mu\text{m}$ 以下、さらには $50\mu\text{m}$ 以下である。ウエハ21の厚さを小さくすればするほど、ウエハ21の反り量が大きくなる。なお、ウエハ21の反り量は、平面ステージ(X, Y軸)にウエハ21を置いたときの反り(Z軸)の最大値である。

[0051] [(C) 熱硬化性接着シート貼付工程]

図4は、熱硬化性接着シート貼付工程の概略を示す断面図である。熱硬化性接着シート貼付工程では、ウエハ21のグラインド処理面に熱硬化性接着シートの熱硬化性接着層12を貼付する。

[0052] [(D) 保護テープ剥離工程]

図5は、保護テープ剥離工程の概略を示す断面図である。保護テープ剥離工程では、保護テープ30を剥離する。

[0053] [(E) 硬化工程]

図6は、硬化工程の概略を示す断面図である。硬化工程では、熱硬化性接着層12を硬化させる。硬化方法及び硬化条件としては、熱硬化型の接着剤を硬化させる公知の方法を用いることができる。硬化工程では、例えば、 $80\sim 180^{\circ}\text{C}$ の温度、 $0.1\sim 5\text{h}$ の時間でキュアすることにより、熱硬化性接着層12を硬化させることが可能である。これにより、熱硬化性接着層12が大きく収縮し、ウエハ21の反りと逆方向の応力が生じるため、ウエハ21を平坦な状態に維持させることが可能となる。

[0054] [(F) 粘着テープ貼付工程]

図7は、粘着テープ貼付工程の概略を示す断面図である。粘着テープ貼付工程では、グラインド処理面に粘着テープ40を貼付する。粘着テープ40は、ダイシングテープ(Dicing Tape)と呼ばれるものであり、ダイシング工程(G)において、ウエハ21を保護、固定し、ピックアップ工程(I)ま

で保持するためのテープである。

[0055] 粘着テープ40としては、特に限定されず、公知のものを使用することができる。一般に、粘着テープ40は、粘着剤層と、基材フィルム層とを有する。粘着剤層としては、例えば、ポリエチレン系、アクリル系、ゴム系、ウレタン系などの粘着剤が挙げられる。また、基材フィルム層としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルなどのプラスチックフィルムや、紙、布、不織布等からなる多孔質基材を用いることができる。また、粘着テープの貼付装置及び条件としては、特に限定されず、公知の装置及び条件が用いられる。

[0056] [(G) ダイシング処理工程]

図8は、ダイシング処理工程の概略を示す断面図である。ダイシング処理工程では、粘着テープ40が貼付されたウエハ21をダイシング処理し、個片の半導体チップを得る。ダイシング方法としては、特に限定されず、例えばダイシングソーでウエハ21を切削して切り出すなどの公知の方法を用いることができる。熱硬化性接着シートがウエハの反りを低減させているため、ウエハを平坦化させた状態でダイシングすることができ、チップングを低減させることができる。

[0057] [(H) エキスパンド工程]

図9は、エキスパンド工程の概略を示す断面図である。エキスパンド工程では、例えば分割された複数個の半導体チップが貼着されている粘着テープ40を放射方向に伸長させ、個々の半導体チップの間隔を広げる。

[0058] [(I) ピックアップ工程]

図10は、ピックアップ工程の概略を示す断面図である。ピックアップ工程では、粘着テープ40上に貼着固定された半導体チップを、粘着テープ40の下面より突き上げて剥離させ、この剥離された半導体チップをコレットで吸着する。ピックアップされた半導体チップは、チップトレイに収納されるか、またはフリップチップボンダーのチップ搭載ノズルへと搬送される。

[0059] [(J) 実装工程]

図 1 1 は、実装工程の概略を示す断面図である。実装工程では、例えば半導体チップと回路基板とを N C F (Non Conductive Film) などの回路接続材料を用いて接続する。回路基板としては、特に限定されないが、ポリイミド基板、ガラスエポキシ基板などのプラスチック基板、セラミック基板などを用いることができる。また、接続方法としては、加熱ボンダー、リフロー炉などを用いる公知の方法を用いることができる。

[0060] このような半導体装置の製造方法によれば、熱硬化性接着シートを半導体ウエハの研磨面に貼り合わせて硬化させ、半導体ウエハの反り量を低減させるため、チッピングを抑制して容易にダイシングを行うことができる。

実施例

[0061] < 3. 実施例 >

以下、本発明の実施例について説明する。本実施例では、熱硬化性接着シートを作製し、これを反りが発生したパターン付ウエハに貼り合わせ、積層体を作製した。そして、熱硬化性接着シートのフィルム膜性、ダイシング時のチッピング抑制、及びウエハの反りの制御性について評価した。

[0062] [熱硬化性接着シートの作製]

下記成分を配合し、樹脂組成物を調製した。これを、剥離処理された P E T (Polyethylene terephthalate) にバーコーターを用いて塗布し、8 0 °C のオーブンで3分間乾燥させ、厚み 2 0 μ m の熱硬化性接着層を有する熱硬化性接着シートを作製した (カバー剥離 P E T (2 5 μ m) / 熱硬化性接着層 (2 0 μ m) / ベース剥離 P E T (5 0 μ m)) 。

A - D C P : トリシクロデカンジメタノールジアクリレート (新中村化学工業 (株)、単位分子量当たりの官能基数 (官能基数 / 分子量) = 0 . 0 0 6 5)

M - 3 1 5 : イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性ジアクリレートとイソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレートの混合物 (イソシアヌル酸エチレンオキサイド 変性ジアクリレートの含有率が 3 % ~ 1 3 %) (東亜合成 (株)、単位分子量当たりの官能基数 (官能基数 / 分子量) = 0 .

007)

UN-3320HA：多官能ウレタンアクリレートオリゴマー（根上工業（株）、単位分子量当たりの官能基数（官能基数／分子量）＝0.004）

VR-90：ビスフェノールA型エポキシアクリレート（昭和高分子（株）、単位分子量当たりの官能基数（官能基数／分子量）＝0.0018）

UN-6301：脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー（根上工業（株）、単位分子量当たりの官能基数（官能基数／分子量）＝0.00006）

KBM-503：シランカップリング剤（信越シリコン（株））

パーロイルL：ジラウロイルパーオキサイド（日油（株）製、1分間半減期温度：116.4℃）

SG-P3：エラストマー（ナガセケムテックス（株）製）

アエロジルR202：シリカ（日本アエロジル（株））

#3050B：カーボンブラック（三菱化学（株））

[0063] [積層体の作製]

厚み20μmの熱硬化性接着層をパターン付ウエハ上にプレス機にて貼り合わせ、130℃、1hの条件でキュアして積層体を得た。

[0064] パターン付ウエハは、厚み200μmの8インチのものを使用した。また、パターン付ウエハの平均反り量（サンプル数：10）は、4mmであった。なお、パターン付ウエハの反り量は、平面ステージ（X，Y軸）にパターン付ウエハを置いたときの反り（Z軸）の最大値とした。

[0065] [フィルム膜性の評価]

熱硬化性接着シートのフィルム性、タック性、及びラミネート性について評価し、全ての評価が良好である場合を「○」と評価し、いずれか1つの評価が不良である場合を「×」と評価した。

[0066] [ダイシング時のチップング抑制の評価]

積層体の熱硬化性接着層側にダイシングテープをラミネートし、ダイシング後の積層体を観察した。チップングによる不良率が5%未満である場合を「○」と評価し、不良率が5%以上である場合を「×」と評価した。

[0067] [ウエハの反りの制御性の評価]

パターン付ウエハの反り量の測定と同様に、積層体の反り量は、平面ステージ（X，Y軸）に積層体を置いたときの反り（Z軸）の最大値とした。積層体の反り量が1.0mm未満のものを「A」、積層体の反り量が1.0mm以上1.5mm未満のものを「B」、積層体の反り量が1.5mm以上2.5mm未満のものを「C」、積層体の反り量が2.5mm以上のものを「D」と評価した。

[0068] <実施例1>

表1に示すように、3官能アクリレート（M-315）を20質量部、ビスフェノールA型エポキシアクリレート（VR-90）を60質量部、カップリング剤（KBM-503）を1質量部、有機過酸化物（パーロイルL）を3質量部配合した樹脂成分84質量部に、無機フィラー（アエロジルR202）100質量部を添加して樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.99×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はAであった。

[0069] <実施例2>

表1に示すように、無機フィラー（アエロジルR202）を70質量部添加した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は83質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.99×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シ

トのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はAであった。

[0070] <実施例3>

表1に示すように、無機フィラー（アエロジルR202）を150質量部添加した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は179質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.99×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はAであった。

[0071] <実施例4>

表1に示すように、3官能アクリレート（M-315）を15質量部、多官能ウレタンアクリレートオリゴマー（UN-3320HA）を5質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.80×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はAであった。

[0072] <実施例5>

表1に示すように、3官能アクリレート（M-315）を17質量部、脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー（UN-6301）を3質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）

アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.74×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はBであった。

[0073] <実施例6>

表1に示すように、2官能アクリレート（A-D C P）を3質量部、3官能アクリレート（M-315）を17質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.97×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はBであった。

[0074] <実施例7>

表1に示すように、カーボンブラックを5質量部添加した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は125質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.99×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はAであった。

[0075] <実施例8>

表2に示すように、ビスフェノールA型エポキシアクリレート（VR-90）を55質量部、エラストマー（SG-P3）を5質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は65wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は89wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.88×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はBであった。

[0076] <実施例9>

表2に示すように、ビスフェノールA型エポキシアクリレート（VR-90）を50質量部、エラストマー（SG-P3）を10質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は60wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は85wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.77×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はBであった。

[0077] <比較例1>

表2に示すように、無機フィラーを50質量部添加した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は60質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.99×10^{-3} であった。

この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は×、ダイシング時のチップング抑制の評価は×、薄ウエハ反り制御性の評価はDであった。

[0078] <比較例2>

表2に示すように、無機フィラーを200質量部添加した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は238質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.99×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は×、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はAであった。

[0079] <比較例3>

表2に示すように、3官能アクリレートに代えて脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー（UN-6301）を20質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 1.31×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は×、薄ウエハ反り制御性の評価はDであった。

[0080] <比較例4>

表2に示すように、3官能アクリレートに代えて2官能アクリレート（A-DCP）を20質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量

部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は71wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は95wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.87×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は×、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はBであった。

[0081] <比較例5>

表2に示すように、ビスフェノールA型エポキシアクリレート（VR-90）を45質量部、エラストマー（SG-P3）を15質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は119質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は54wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は82wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.66×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は○、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はCであった。

[0082] <比較例6>

表2に示すように、ビスフェノールA型エポキシアクリレート（VR-90）を40質量部、エラストマー（SG-P3）を15質量部配合した以外は、実施例1と同様に樹脂組成物を調製した。樹脂成分100質量部に対する無機フィラーの配合量は127質量部、樹脂成分中の固形（メタ）アクリレートの含有率は51wt%、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率は81wt%、（メタ）アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の（メタ）アクリレートの含有率を乗じた値の総和は 2.72×10^{-3} であった。この樹脂組成物を用いて作製した熱硬化性接着シートのフィルム膜性の評価は×、ダイシング時のチップング抑制の評価は○、薄ウエハ反り制御性の評価はCであった。

[0083] [表1]

化合物	MW	官能数	商品名	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
2官能アクリレート	304	2	A-DOP	---	---	---	---	---	3	---
3官能アクリレート	423	3	M-315	20	20	20	15	17	17	20
多官能ウレタンアクリレートオリゴマー	1500	6	UN-3320HA	---	---	---	5	---	---	---
BisA型エポキシアクリレート (直形)	1100	2	VE-90	60	60	60	60	60	60	60
脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー	33000	2	UN-6301	---	---	---	---	3	---	---
カップリング剤	---	---	KBM-503	1	1	1	1	1	1	1
開始剤	---	---	ハ-ロイロ	3	3	3	3	3	3	3
エラストマー	---	---	SG-P3	---	---	---	---	---	---	---
樹脂成分量 [質量部]	---	---	---	84	84	84	84	84	84	84
無機フィラー	---	---	Aerosil P202	100	70	150	100	100	100	100
カーボンブラック	---	---	#3050B	---	---	---	---	---	---	5
樹脂成分100質量部に対するフィラーの配合量 [質量部]	---	---	---	119	83	178	119	119	119	125
樹脂成分中のエポキシ(メタ)アクリレートの含有率 [wt%]	---	---	---	71	71	71	71	71	71	71
樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率 [wt%]	---	---	---	95	95	95	95	95	95	95
樹脂成分100質量部当たりの(メタ)アクリレートの平均架橋密度	---	---	---	2.99E-03	2.99E-03	2.99E-03	2.20E-03	2.74E-03	2.97E-03	2.99E-03
フィルム膜性の評価	---	---	---	○	○	○	○	○	○	○
DC時デバッキング抑制の評価	---	---	---	○	○	○	○	○	○	○
溶ウエハ反り制御性の評価	---	---	---	A	A	A	A	B	B	A

[0084]

[表2]

化合物	MY	官能数	商品名	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
2官能アクリレート	304	2	A-DGP	—	—	—	—	—	20	—	—
3官能アクリレート	423	3	M-315	20	20	20	20	—	—	20	
多官能ウレタンアクリレートオリゴマー	1500	5	UN-352DHA	—	—	—	—	—	—	—	
Ep-A型エポキシアクリレート(固形)	1100	2	YR-20	55	50	60	60	80	60	45	
経熱安定ウレタンアクリレートオリゴマー	33000	2	UN-3301	—	—	—	—	20	—	—	
カップリング剤			KBM-503	1	1	1	1	1	1	1	
開始剤			h-BzPL	3	3	3	3	3	3	3	
エラストマー			SG-P3	5	10	—	—	—	—	15	
樹脂成分量 [質量部]				34	34	34	34	34	34	34	
無溶剤			Aerocel P202	100	100	50	200	100	100	100	
カーボンプラック			K40503	—	—	—	—	—	—	—	
樹脂成分100質量部に対するフィラーの配合量 [質量部]				110	110	60	238	110	110	110	
樹脂成分中のエポキシ(メタ)アクリレートの含有率 [wt%]				65	60	71	71	71	71	54	
樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率 [wt%]				89	85	95	95	95	95	82	
樹脂成分100質量部当たりの(メタ)アクリレートの平均架橋密度				2.60E-03	2.77E-03	2.98E-03	2.98E-03	1.31E-03	2.87E-03	2.66E-03	
フィルム膜性の評価				○	○	×	×	○	×	×	
100℃衝撃試験の評価				○	○	×	○	×	○	○	
彎曲エハ反り制動性の評価				B	B	D	A	D	B	C	

[0085] 比較例1のようにフィラー量が少なすぎる場合、タック性及びラミネート性が不良となり、ダイシング時の不良率が大きく、ウエハの反り量を大きく低減させることができなかった。また、比較例2のようにフィラーが多すぎる場合、タック性及びラミネート性が不良となった。また、比較例3のよ

うに、(メタ)アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^{-3} 未満の場合、ダイシング時の不良率が大きく、ウエハの反り量を大きく低減させることができなかった。また、比較例4のように、3官能以上の(メタ)アクリレートを配合しなかった場合、タック性及びラミネート性が不良となった。また、比較例5、6のように、樹脂成分中の固形(メタ)アクリレートの含有率が低すぎる場合、収縮不足によりウエハの反り量を大きく低減させることができなかった。

[0086] 一方、実施例1～9のように、(メタ)アクリレートと、重合開始剤とを含む樹脂成分と、フィラーとを含有し、(メタ)アクリレートが、固形(メタ)アクリレートと、3官能以上の(メタ)アクリレートとを含み、樹脂成分中の固形(メタ)アクリレートの含有率が、55wt%以上であり、(メタ)アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^{-3} 以上であり、フィラーの配合量が、樹脂成分100質量部に対して80～220質量部であることにより、フィルム膜性が良好となり、ダイシング時の不良率が低下し、ウエハの反り量を大きく低減させることができた。

[0087] また、実施例1～7より、樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率が、90wt%以上であることにより、ウエハの反り量を大きく低減させることができることが分かった。

符号の説明

[0088] 11 基材フィルム層、12 熱硬化性接着層、21 ウエハ、22 突起電極、30 保護テープ、31 熱可塑性樹脂層、32 基材フィルム層

請求の範囲

- [請求項1] (メタ) アクリレートと、重合開始剤とを含む樹脂成分と、フィラーとを含有する樹脂組成物から形成された熱硬化性接着層を有し、
前記 (メタ) アクリレートが、固形 (メタ) アクリレートと、3 官能以上の (メタ) アクリレートとを含み、
前記樹脂成分中の固形 (メタ) アクリレートの含有率が、55 wt % 以上であり、
前記 (メタ) アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、前記樹脂成分中の (メタ) アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^3 以上であり、
前記フィラーの配合量が、樹脂成分 100 質量部に対して 80 ~ 220 質量部である、
熱硬化性接着シート。
- [請求項2] 前記 (メタ) アクリレートの重量平均分子量が、200 ~ 5000 である請求項 1 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項3] 前記固形 (メタ) アクリレートが、ビスフェノール型エポキシ (メタ) アクリレートである請求項 1 又は 2 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項4] 前記樹脂成分中の (メタ) アクリレートの含有率が、90 wt % 以上である請求項 1 又は 2 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項5] 前記樹脂成分中の (メタ) アクリレートの含有率が、90 wt % 以上である請求項 3 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項6] 前記フィラーが、黒色顔料を含む請求項 1 又は 2 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項7] 前記フィラーが、黒色顔料を含む請求項 3 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項8] 前記フィラーが、黒色顔料を含む請求項 4 記載の熱硬化性接着シート。
- [請求項9] 半導体ウエハを研磨するグラインド工程と、

前記半導体ウエハの研磨面に熱硬化性接着シートを貼付する熱硬化性接着シート貼付工程と、

前記熱硬化性シートを硬化させ、前記半導体ウエハの反り量を低減させる硬化工程と、

前記半導体ウエハの熱硬化性接着シート面にダイシングテープを貼付するダイシングテープ貼付工程と、

ダイシングテープが貼付されたウエハをダイシング処理し、個片の半導体チップを得るダイシング処理工程とを有し、

前記熱硬化性接着シートが、(メタ)アクリレートと、重合開始剤とを含む樹脂成分と、フィラーとを含有する樹脂組成物から形成された熱硬化性接着層を有し、

前記(メタ)アクリレートが、固形(メタ)アクリレートと、3官能以上の(メタ)アクリレートとを含み、

前記樹脂成分中の固形(メタ)アクリレートの含有率が、55wt%以上であり、

前記(メタ)アクリレートの単位分子量当たりの官能基数に、前記樹脂成分中の(メタ)アクリレートの含有率を乗じた値の総和が、 2.7×10^3 以上であり、

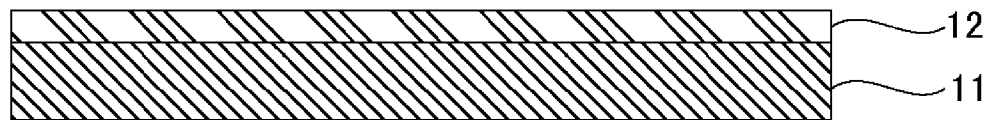
前記フィラーの配合量が、樹脂成分100質量部に対して80～220質量部である、

半導体装置の製造方法。

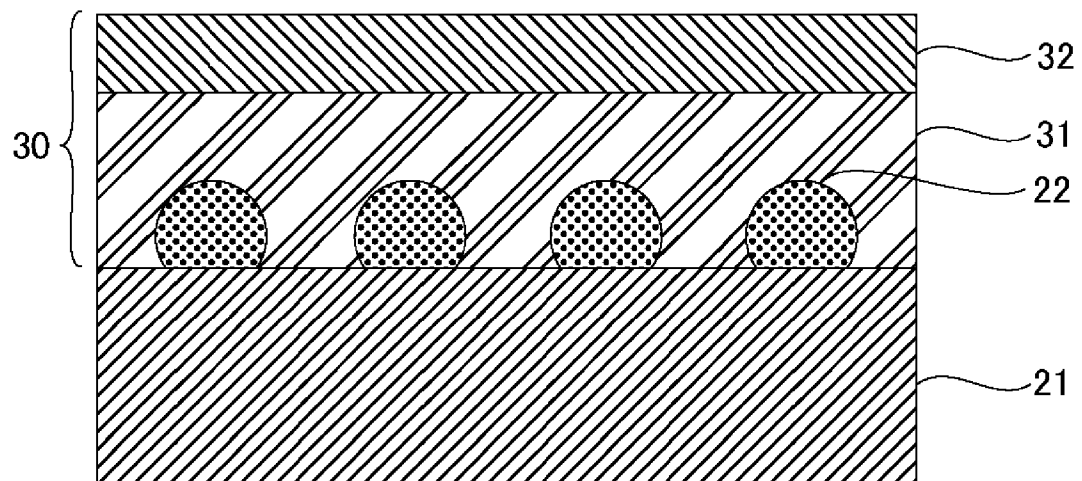
[請求項10]

前記グランド工程では、厚みが $200\mu\text{m}$ 以下となるまで研磨する請求項9記載の半導体装置の製造方法。

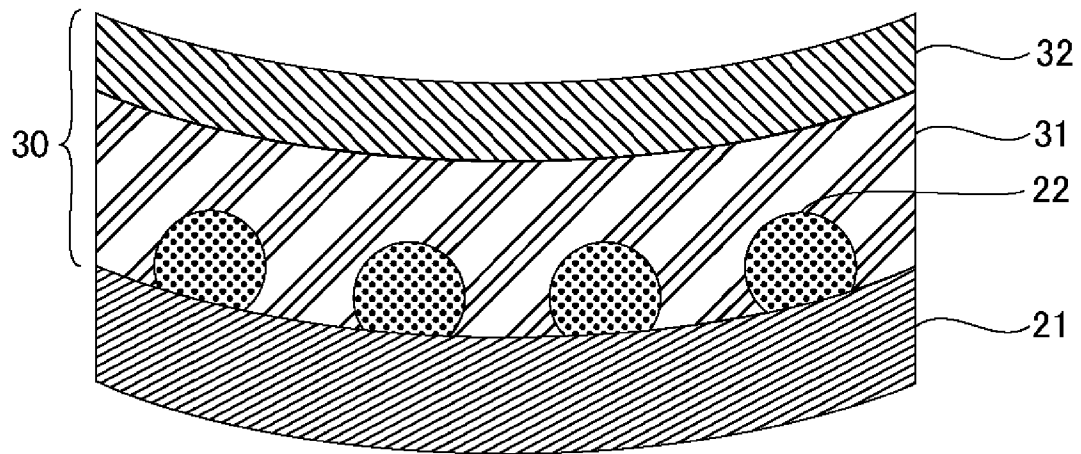
[図1]



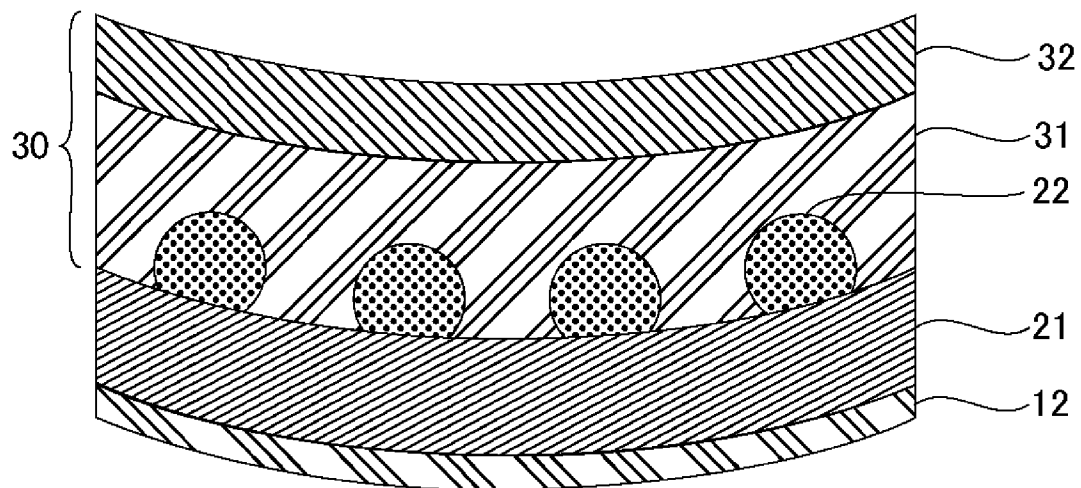
[図2]



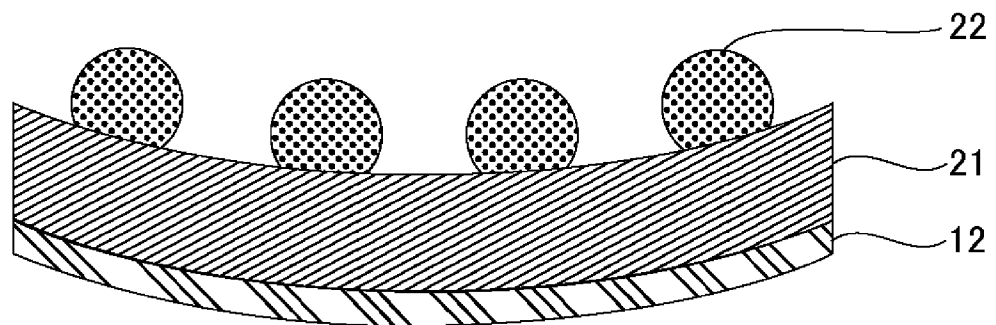
[図3]



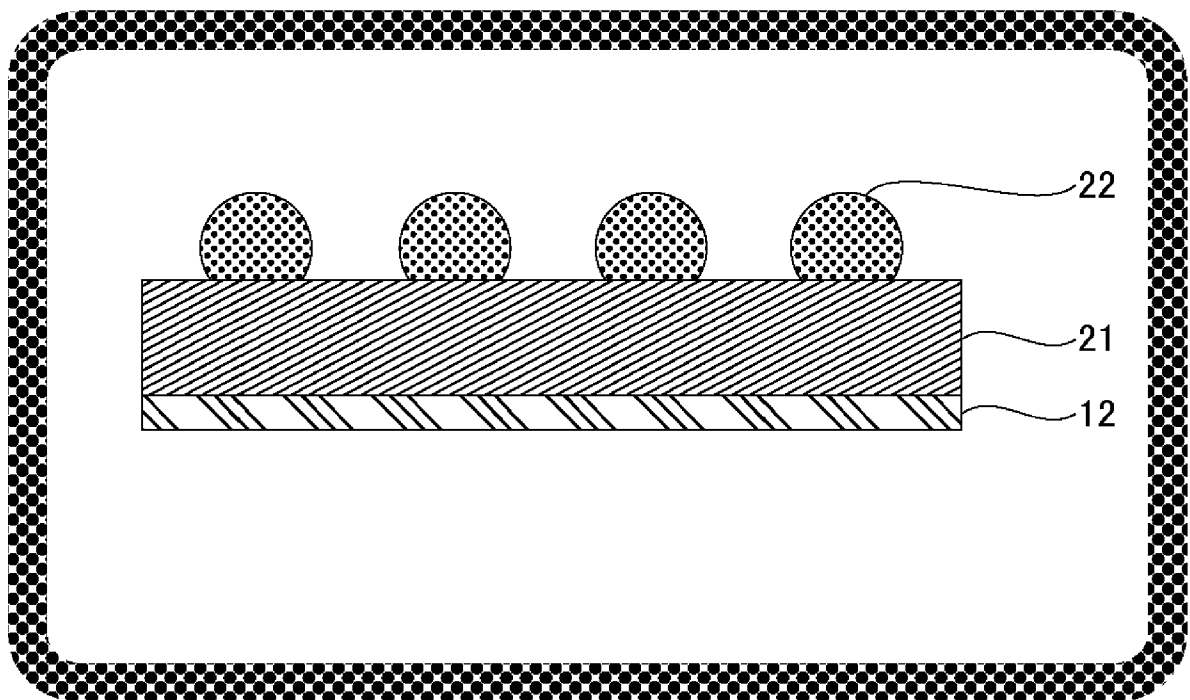
[図4]



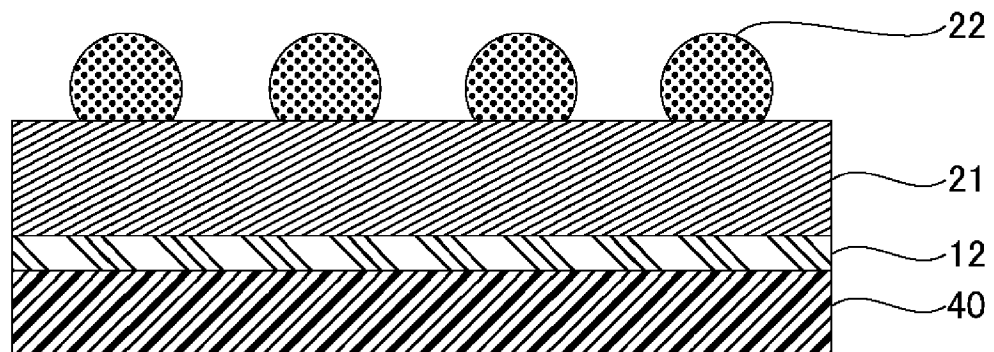
[図5]



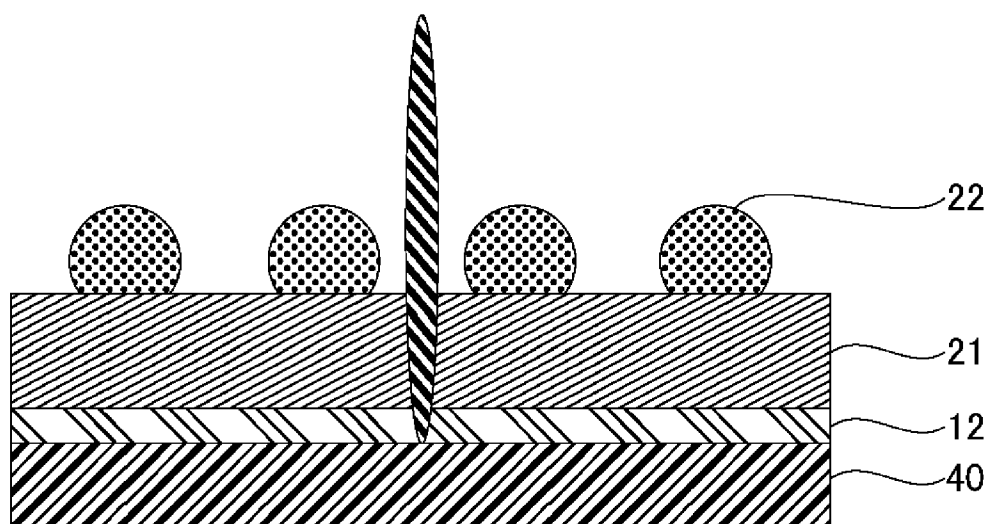
[図6]



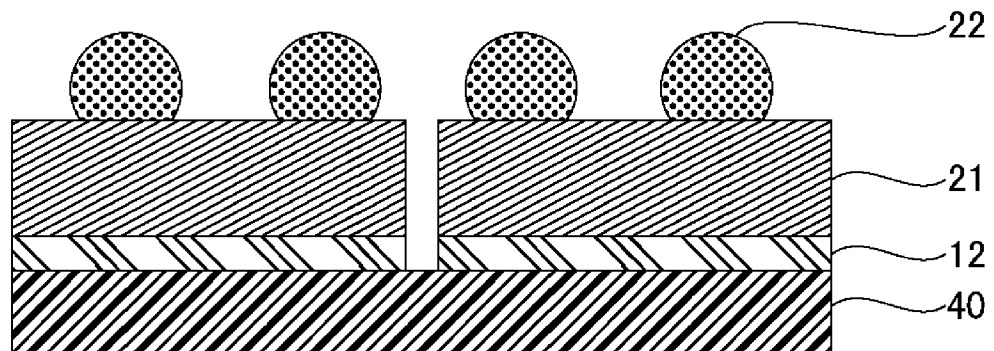
[図7]



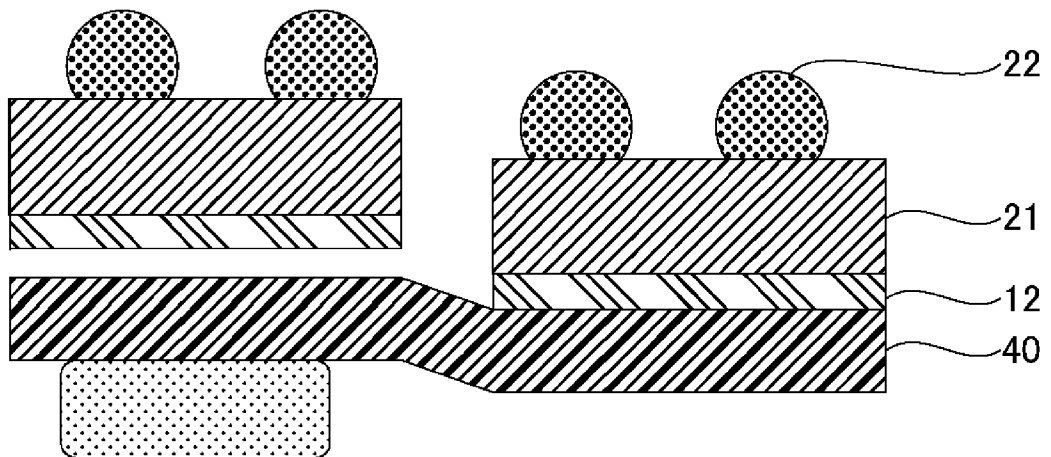
[図8]



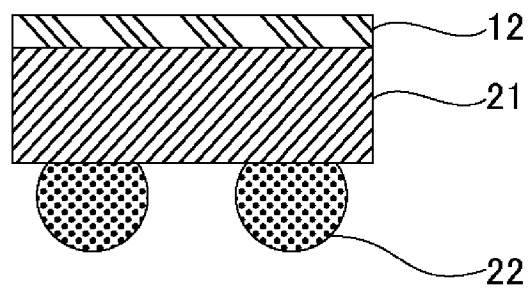
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09J7/00(2006.01)i, C09J4/02(2006.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i, H01L21/304(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)

C09J7/00, C09J4/02, C09J11/04, C09J11/06, H01L21/301, H01L21/304

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-218930 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), claims; 0029 to 0039 (Family: none)	1-10
A	JP 2007-273768 A (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 18 October 2007 (18.10.2007), claims; 0023 to 0030 (Family: none)	1-10
A	JP 2015-19012 A (Panasonic Corp.), 29 January 2015 (29.01.2015), claims; 0119 to 0126 (Family: none)	1-10

☒ 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
10 February 2017 (10.02.17)

Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.17)

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/JP2016/087089

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 2010-106244 A (Sony Chemical & Information Device Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), claims; 0040 to 0053 & US 2011/0159713 A1 examples & WO 2010/038574 A1 & TW 201012890 A	1-10
A	JP 2011-82368 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), claims; 0189 to 0208 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C09J7/00(2006.01)i, C09J4/02(2006.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i, H01L21/304(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. C09J7/00, C09J4/02, C09J11/04, C09J11/06, H01L21/301, H01L21/304			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1922-1996年 1971-2017年 1996-2017年 1994-2017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） Japio-GPG/FX			
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 2008-218930 A (古河電気工業株式会社) 2008.09.18, 特許請求の範囲, 0029-0039 (ファミリーなし)	1-10	
A	JP 2007-273768 A (新日鐵化学株式会社) 2007.10.18, 特許請求の範囲, 0023-0030 (ファミリーなし)	1-10	
☒ 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 10.02.2017		国際調査報告の発送日 21.02.2017	
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） 西澤 龍彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4 V 5376

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
A	JP 2015-19012 A (パナソニック株式会社) 2015. 01. 29, 特許請求の範囲, 0 1 1 9 - 0 1 2 6 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2010-106244 A (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2010. 05. 13, 特許請求の範囲, 0 0 4 0 - 0 0 5 3 & US 2011/0159713 A1 (EXAMPLES) & WO 2010/038574 A1 & TW 201012890 A	1-10
A	JP 2011-82368 A (住友ベークライト株式会社) 2011. 04. 21, 特許請求の範囲, 0 1 8 9 - 0 2 0 8 (ファミリーなし)	1-10