(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
2020年8月6日(06.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/158490 A1

(51) 国際特許分類:
*H01L 21/52* (2006.01)　*C09J 11/06* (2006.01)
*C09J 7/22* (2018.01)　*C09J 201/00* (2006.01)
*C09J 7/35* (2018.01)　*H01L 21/301* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/001788

(22) 国際出願日：　2020年1月20日(20.01.2020)

(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 2019-012270　2019年1月28日(28.01.2019)　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：中村　奏美 (**NAKAMURA Kanami**)；〒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). 橋本 慎太郎(**HASHIMOTO Shintaro**)；〒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). 國土 由衣(**KUNITO Yui**)；〒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). 谷口 紘平(**TANIGUCHI Kohei**)；〒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). 大平 恒則(**OHHIRA Hisanori**)；〒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 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

WO 2020/158490 A1

(54) **Title:** FILMY ADHESIVE, ADHESIVE SHEET, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称： フィルム状接着剤、接着シート、並びに半導体装置及びその製造方法




(57) **Abstract:** The present invention discloses a filmy adhesive for bonding a semiconductor element and a support member on which the semiconductor element is mounted. The filmy adhesive contains a heat-curable resin component and a labelling agent.

(57) 要約：半導体素子と前記半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤が開示される。当該フィルム状接着剤は、熱硬化性樹脂成分と、レベリング剤とを含有する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# フィルム状接着剤、接着シート、並びに半導体装置及びその製造方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、フィルム状接着剤、接着シート、並びに半導体装置及びその製造方法に関する。

## 背景技術

[0002] 近年、半導体素子（半導体チップ）を多段に積層したスタックドＭＣＰ（Ｍｕｌｔｉ　Ｃｈｉｐ　Ｐａｃｋａｇｅ）が普及しており、携帯電話、携帯オーディオ機器用のメモリ半導体パッケージ等として搭載されている。また、携帯電話等の多機能化に伴い、半導体パッケージの高速化、高密度化、高集積化等も推し進められている。これに伴い、半導体チップ回路の配線材料として銅を使用することによって高速化が図られている。また、複雑な搭載基板への接続信頼性の向上、半導体パッケージからの排熱促進の観点から、銅を素材としたリードフレーム等が使用されつつある。

[0003] しかし、銅が腐食し易い特性を有すること、及び低コスト化の観点から、回路面の絶縁性を確保するためのコート材も簡略化される傾向にあることから、半導体パッケージは、電気的特性を確保し難くなる傾向にある。特に、半導体チップを多段積層する半導体パッケージでは、腐食により発生した銅イオンが接着剤内部を移動し、半導体チップ内又は半導体チップ／半導体チップ間での電気信号のロスが起こり易い傾向にある。

[0004] また、高機能化という観点から、複雑な搭載基板へ半導体素子を接続することが多く、接続信頼性を向上するために銅を素材としたリードフレームが好まれる傾向にある。このような場合においても、リードフレームから発生する銅イオンによる電気信号のロスが問題となることがある。

[0005] さらに、銅を素材とする部材を使用した半導体パッケージにおいては、その部材から銅イオンが発生し、電気的な不具合を起こす可能性が高く、充分

な耐ＨＡＳＴ性が得られないことがある。

[0006] 電気信号のロス等を防ぐ観点から、半導体パッケージ内で発生する銅イオンを捕捉する接着剤の検討が行われている。例えば、特許文献１には、エポキシ基を有し、且つ、カルボキシル基を有さない熱可塑性樹脂と、３級の窒素原子を環原子に含む複素環化合物を有し、陽イオンと錯体を形成する有機系錯体形成化合物とを有する半導体装置製造用の接着シートが開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０１３－０２６５６６号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来の接着剤では、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合の抑制の点において充分でなく、未だ改善の余地がある。

[0009] そこで、本発明は、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合を充分に抑制することが可能なフィルム状接着剤を提供することを主な目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らが鋭意検討したところ、レベリング剤を用いることによって、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合を充分に抑制することが可能であることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] 本発明の一側面は、半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤であって、フィルム状接着剤が、熱硬化性樹脂成分と、レベリング剤とを含有する、フィルム状接着剤を提供する。

[0012] レベリング剤を用いることによって、接着剤内の銅イオンの移動を充分に抑制できる理由は必ずしも定かではないが、本発明者らは、レベリング剤が接着剤表層に介在することによって、接着剤表層における銅イオンの取り込み自体が抑制されるためであると考えている。

[0013] レベリング剤は、シロキサン構造を有する化合物であってよい。

[0014] 熱硬化性樹脂成分は、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、アクリルゴムとを含んでいてもよい。

[0015] フィルム状接着剤の厚みは、５０μｍ以下であってよい。

[0016] 本発明の他の一側面は、基材と、基材の一方の面上に設けられた上述のフィルム状接着剤とを備える、接着シートを提供する。基材は、ダイシングテープであってよい。

[0017] 本発明の他の一側面は、半導体素子と、半導体素子を搭載する支持部材と、半導体素子及び支持部材の間に設けられ、半導体素子と支持部材とを接着する接着部材とを備え、接着部材が、上述のフィルム状接着剤の硬化物である、半導体装置を提供する。支持部材は、銅を素材とする部材を含んでいてよい。

[0018] 本発明の他の一側面は、上述のフィルム状接着剤を用いて、半導体素子と支持部材とを接着する工程を備える、半導体装置の製造方法を提供する。

[0019] 本発明の他の一側面は、半導体ウェハに、上述の接着シートのフィルム状接着剤を貼り付ける工程と、フィルム状接着剤を貼り付けた半導体ウェハを切断することによって、複数の個片化されたフィルム状接着剤付き半導体素子を作製する工程と、フィルム状接着剤付き半導体素子を支持部材に接着する工程とを備える、半導体装置の製造方法を提供する。半導体装置の製造方法は、支持部材に接着されたフィルム状接着剤付き半導体素子に対して、リフロー炉を用いて加熱する工程をさらに備えていてもよい。

## 発明の効果

[0020] 本発明によれば、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合を充分に抑制することが可能なフィルム状接着剤が提供される。また、本発明によれば、このようなフィルム状接着剤を用いた接着シート及び半導体装置が提供される。さらに、本発明によれば、フィルム状接着剤又は接着シートを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

## 図面の簡単な説明

[0021] [図1]フィルム状接着剤の一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]接着シートの一実施形態を示す模式断面図である。

[図3]接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。

[図4]接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。

[図5]接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。

[図6]半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。

[図7]半導体装置の他の一実施形態を示す模式断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を適宜参照しながら、本発明の実施形態について説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、その構成要素（ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。各図における構成要素の大きさは概念的なものであり、構成要素間の大きさの相対的な関係は各図に示されたものに限定されない。

[0023] 本明細書における数値及びその範囲についても同様であり、本発明を制限するものではない。本明細書において「～」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、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、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。

[0024] 本明細書において、（メタ）アクリレートは、アクリレート又はそれに対応するメタクリレートを意味する。（メタ）アクリロイル基、（メタ）アクリル共重合体等の他の類似表現についても同様である。

[0025] 一実施形態に係るフィルム状接着剤は、半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤であって、フィルム状接着剤が、熱硬化性樹脂成分と、レベリング剤とを含有する。

[0026] フィルム状接着剤は、（Ａ）熱硬化性樹脂成分と、（Ｂ）レベリング剤と

を含有する接着剤組成物を、フィルム状に成形することによって得ることができる。フィルム状接着剤及び接着剤組成物は、半硬化（Ｂステージ）状態を経て、硬化処理後に完全硬化（Ｃステージ）状態となり得るものであってよい。

[0027] （Ａ）熱硬化性樹脂成分は、一実施形態において、（Ａ１）熱硬化性樹脂と、（Ａ２）硬化剤と、（Ａ３）エラストマとを含むものであってよい。

[0028] （Ａ１）成分：熱硬化性樹脂

（Ａ１）成分は、接着性の観点から、エポキシ樹脂であってよい。エポキシ樹脂は、分子内にエポキシ基を有するものであれば、特に制限なく用いることができる。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Ｆ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ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、ビスフェノールＡノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦノボラック型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリアジン骨格含有エポキシ樹脂、フルオレン骨格含有エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、キシリレン型エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、多官能フェノール類、アントラセン等の多環芳香族類のジグリシジルエーテル化合物などが挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。これらの中でも、（Ａ１）成分は、フィルムのタック性、柔軟性などの観点から、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、又はビスフェノールＡ型エポキシ樹脂であってもよい。

[0029] エポキシ樹脂のエポキシ当量は、特に制限されないが、９０～３００ｇ／ｅｑ又は１１０～２９０ｇ／ｅｑであってよい。エポキシ樹脂のエポキシ当量がこのような範囲にあると、フィルム状接着剤のバルク強度を維持しつつ、流動性を確保することができる傾向にある。

[0030] （Ａ２）成分：硬化剤

（Ａ２）成分は、エポキシ樹脂の硬化剤となり得るフェノール樹脂であってよい。フェノール樹脂は、分子内にフェノール性水酸基を有するものであれば特に制限なく用いることができる。フェノール樹脂としては、例えば、フェノール、クレゾール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、フェニルフェノール、アミノフェノール等のフェノール類及び／又はα－ナフトール、β－ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とホルムアルデヒド等のアルデヒド基を有する化合物とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるノボラック型フェノール樹脂、アリル化ビスフェノールＡ、アリル化ビスフェノールＦ、アリル化ナフタレンジオール、フェノールノボラック、フェノール等のフェノール類及び／又はナフトール類とジメトキシパラキシレン又はビス（メトキシメチル）ビフェニルから合成されるフェノールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂などが挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。これらの中でも、フェノール樹脂は、フェノール樹脂は、フェノールノボラック型フェノール樹脂又はナフトールアラルキル樹脂であってもよい。

[0031] フェノール樹脂の水酸基当量は、７０ｇ／ｅｑ以上又は７０～３００ｇ／ｅｑであってよい。フェノール樹脂の水酸基当量が７０ｇ／ｅｑ以上であると、フィルムの貯蔵弾性率がより向上する傾向にあり、３００ｇ／ｅｑ以下であると、発泡、アウトガス等の発生による不具合を防ぐことが可能となる。

[0032] エポキシ樹脂のエポキシ当量とフェノール樹脂の水酸基当量との比（エポキシ樹脂のエポキシ当量／フェノール樹脂の水酸基当量）は、硬化性の観点から、０．３０／０．７０～０．７０／０．３０、０．３５／０．６５～０．６５／０．３５、０．４０／０．６０～０．６０／０．４０、又は０．４５／０．５５～０．５５／０．４５であってよい。当該当量比が０．３０／０．７０以上であると、より充分な硬化性が得られる傾向にある。当該当量比が０．７０／０．３０以下であると、粘度が高くなり過ぎることを防ぐこ

とができ、より充分な流動性を得ることができる。

[0033] （Ａ１）成分及び（Ａ２）成分の合計の含有量は、（Ａ）成分の総質量１００質量部に対して、５～５０質量部、１０～４０質量部、又は１５～３０質量部であってよい。（Ａ１）成分及び（Ａ２）成分の合計の含有量が５質量部以上であると、架橋によって弾性率が向上する傾向にある。（Ａ１）成分及び（Ａ２）成分の合計の含有量が５０質量部以下であると、フィルム取扱い性を維持できる傾向にある。

[0034] （Ａ３）成分：エラストマ

（Ａ３）成分は、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を主成分として有するアクリルゴムであってよい。（Ａ３）成分における（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位の含有量は、構成単位全量を基準として、例えば、７０質量％以上、８０質量％以上、又は９０質量％以上であってよい。アクリルゴムは、エポキシ基、アルコール性又はフェノール性水酸基、カルボキシル基等の架橋性官能基を有する（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を含むものであってよい。

[0035] （Ａ３）成分のガラス転移温度（Ｔｇ）は、－５０～５０℃又は－３０～３０℃であってよい。（Ａ３）成分のＴｇが－５０℃以上であると、接着剤の柔軟性が高くなり過ぎることを防ぐことができる傾向にある。これにより、ウェハダイシング時にフィルム状接着剤を切断し易くなり、バリの発生を防ぐことが可能となる。（Ａ３）成分のＴｇが５０℃以下であると、接着剤の柔軟性の低下を抑制できる傾向にある。これによって、フィルム状接着剤をウェハに貼り付ける際に、ボイドを充分に埋め込み易くなる傾向にある。また、ウェハの密着性の低下によるダイシング時のチッピングを防ぐことが可能となる。ここで、ガラス転移温度（Ｔｇ）は、ＤＳＣ（熱示差走査熱量計）（例えば、株式会社リガク製、Ｔｈｅｒｍｏ　Ｐｌｕｓ　２）を用いて測定した値を意味する。

[0036] （Ａ３）成分の重量平均分子量（Ｍｗ）は、１０万～３００万又は２０万～２００万であってよい。（Ａ３）成分のＭｗがこのような範囲にあると、

フィルム形成性、フィルム状における強度、可撓性、タック性等を適切に制御することができるとともに、リフロー性に優れ、埋め込み性を向上することができる。ここで、Ｍｗは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）で測定し、標準ポリスチレンによる検量線を用いて換算した値を意味する。

[0037] （Ａ３）成分の市販品としては、例えば、ＳＧ－Ｐ３、ＳＧ－８０Ｈ、ＨＴＲ－８６０Ｐ－３ＣＳＰ（いずれもナガセケムテックス株式会社製）が挙げられる。

[0038] （Ａ３）成分の含有量は、（Ａ）成分の総質量１００質量部に対して、５０～９５質量部、６０～９０質量部、又は７０～８５質量部であってよい。（Ａ３）成分の含有量がこのような範囲にあると、接着剤内の銅イオンの移動（透過）をより充分に抑制できる傾向にある。

[0039] （Ａ）熱硬化性樹脂成分は、他の実施形態において、エポキシ基、アルコール性又はフェノール性水酸基、カルボキシル基等の架橋性官能基を有するエラストマと、架橋性官能基と反応し得る硬化剤とを含むものであってよい。架橋性官能基を有するエラストマ及び架橋性官能基と反応し得る硬化剤の組み合わせとしては、例えば、エポキシ基を有するアクリルゴム及びフェノール樹脂の組み合わせ等が挙げられる。

[0040] （Ｂ）成分：レベリング剤（表面調整剤）

フィルム状接着剤が（Ｂ）成分を含有することによって、接着剤表層の銅イオンの取り込みを抑制することができる。（Ｂ）成分は、フィルム状接着剤の表面張力を調整することができるのであれば特に制限されないが、シロキサン構造を有する化合物（言い換えると、ポリシロキサン又はシリコーン）であってよい。このような（Ｂ）成分としては、例えば、ポリエーテル変性、ポリエステル変性、アラルキル変性、フェニル変性等のポリシロキサン（シリコーン）などが挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0041] シロキサン構造を有する化合物の市販品としては、例えば、ＢＹＫ－３０

７、ＢＹＫ－３１０、ＢＹＫ－３３３、ＢＹＫ－３７７、ＢＹＫ－３７８（いずれも商品名、ビックケミー・ジャパン株式会社製）、ＫＦ－９４５、ＫＦ－６２０４（いずれも商品名、信越化学工業株式会社製）等が挙げられる。

[0042] （Ｂ）成分の含有量は、（Ａ）成分の総質量１００質量部に対して、０．１～５．０質量部、０．１５～２．０質量部、又は０．２～１．５質量部であってよい。（Ｂ）成分の含有量が０．１質量部以上であると、接着剤表層の銅イオンの取り込みをより抑制することができる傾向にある。

[0043] フィルム状接着剤（接着剤組成物）は、（Ｃ）無機フィラー、（Ｄ）カップリング剤、（Ｅ）硬化促進剤等をさらに含有していてもよい。

[0044] （Ｃ）成分：無機フィラー

（Ｃ）成分としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミウィスカ、窒化ホウ素、シリカ等が挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。これらの中でも、（Ｃ）成分は、溶融粘度の調整の観点から、シリカであってもよい。（Ｃ）成分の形状は、特に制限されないが、球状であってよい。

[0045] （Ｃ）成分の平均粒径は、流動性の観点から、０．０１～１μｍ、０．０１～０．８μｍ、又は０．０３～０．５μｍであってよい。ここで、平均粒径は、ＢＥＴ比表面積から換算することによって求められる値を意味する。

[0046] （Ｃ）成分の含有量は、（Ａ）成分の総質量１００質量部に対して、０．１～５０質量部、０．１～３０質量部、又は０．１～２０質量部であってよい。

[0047] （Ｄ）成分：カップリング剤

（Ｄ）成分は、シランカップリング剤であってよい。シランカップリング剤としては、例えば、γ－ウレイドプロピルトリエトキシシラン、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン、３－フェニルアミノプロピルトリメト

キシシラン、３－（２－アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0048] （Ｅ）成分：硬化促進剤

（Ｅ）成分は、特に限定されず、一般に使用されるものを用いることができる。（Ｅ）成分としては、例えば、イミダゾール類及びその誘導体、有機リン系化合物、第二級アミン類、第三級アミン類、第四級アンモニウム塩等が挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。これらの中でも、反応性の観点から（Ｅ）成分は、イミダゾール類及びその誘導体であってよい。

[0049] イミダゾール類としては、例えば、２－メチルイミダゾール、１－ベンジル－２－メチルイミダゾール、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール、１－シアノエチル－２－メチルイミダゾール等が挙げられる。これらは、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0050] フィルム状接着剤（接着剤組成物）は、その他の成分をさらに含有していてもよい。その他の成分としては、例えば、顔料、イオン補捉剤、酸化防止剤等が挙げられる。

[0051] （Ｄ）成分、（Ｅ）成分、及びその他の成分の含有量は、（Ａ）成分の総質量１００質量部に対して、０～３０質量部であってよい。

[0052] 図１は、フィルム状接着剤の一実施形態を示す模式断面図である。図１に示すフィルム状接着剤１（接着フィルム）は、接着剤組成物をフィルム状に成形したものである。フィルム状接着剤１は、半硬化（Ｂステージ）状態であってよい。このようなフィルム状接着剤１は、接着剤組成物を支持フィルムに塗布することによって形成することができる。接着剤組成物のワニス（接着剤ワニス）を用いる場合は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分、並びに必要に応じて添加される他の成分を溶剤中で混合し、混合液を混合又は混練して接着剤ワニスを調製し、接着剤ワニスを支持フィルムに塗布し、溶剤を加熱乾燥して除去することによってフィルム状接着剤１を形成することができる。

[0053] 支持フィルムは、上記の加熱乾燥に耐えるものであれば特に限定されないが、例えば、ポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリエーテルナフタレートフィルム、ポリメチルペンテンフィルム等であってよい。支持フィルムは、２種以上を組み合わせた多層フィルムであってもよく、表面がシリコーン系、シリカ系等の離型剤などで処理されたものであってもよい。支持フィルムの厚みは、例えば、１０～２００μｍ又は２０～１７０μｍであってよい。

[0054] 混合又は混練は、通常の撹拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミル等の分散機を用い、これらを適宜組み合わせて行うことができる。

[0055] 接着剤ワニスの調製に用いられる溶剤は、各成分を均一に溶解、混練または分散できるものであれば制限はなく、従来公知のものを使用することができる。このような溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、トルエン、キシレン等が挙げられる。溶剤は、乾燥速度が速く、価格が安い点でメチルエチルケトン、シクロヘキサノン等であってよい。

[0056] 接着剤ワニスを支持フィルムに塗布する方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法等が挙げられる。加熱乾燥の条件は、使用した溶剤が充分に揮散する条件であれば特に制限はないが、５０～１５０℃で、１～３０分間加熱して行うことができる。

[0057] フィルム状接着剤の厚みは、５０μｍ以下であってよい。フィルム状接着剤の厚みが５０μｍ以下であると、半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材との距離が近くなるため、銅イオンによる不具合が発生し易くなる傾向にある。本実施形態に係るフィルム状接着剤は、接着剤内の銅イオンの移動（透過）を充分に抑制することが可能であることから、その厚みを５０μｍ以下とすることが可能となる。フィルム状接着剤１の厚みは、４０μｍ以下

、３０μｍ以下、２０μｍ以下、又は１５μｍ以下であってもよい。フィルム状接着剤１の厚みの下限は、特に制限されないが、例えば、１μｍ以上とすることができる。

[0058] 完全硬化（Ｃステージ）状態におけるフィルム状接着剤１（すなわち、フィルム状接着剤の硬化物）の銅イオン透過時間は、２００分以上であってよく、２００分以上、３００分以上、又は５００分以上であってもよい。銅イオンによる不具合は、リフロー工程等の高温処理時に発生し易い傾向にある。そのため、完全硬化（Ｃステージ）状態が２００分以上であることによって、銅イオンに起因する不具合はより発生し難いことが予測される。

[0059] 図２は、接着シートの一実施形態を示す模式断面図である。図２に示す接着シート１００は、基材２と、基材２上に設けられたフィルム状接着剤１とを備える。図３は、接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。図３に示す接着シート１１０は、基材２と、基材２上に設けられたフィルム状接着剤１と、フィルム状接着剤１の基材２とは反対側の面に設けられたカバーフィルム３とを備える。

[0060] 基材２は、特に制限されないが、基材フィルムであってよい。基材フィルムは、上述の支持フィルムと同様のものであってよい。

[0061] カバーフィルム３は、フィルム状接着剤の損傷又は汚染を防ぐために用いられ、例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、表面はく離剤処理フィルム等であってよい。カバーフィルム３の厚みは、例えば、１５～２００μｍ又は７０～１７０μｍであってよい。

[0062] 接着シート１００、１１０は、上述のフィルム状接着剤を形成する方法と同様に、接着剤組成物を基材フィルムに塗布することによって形成することができる。接着剤組成物を基材２に塗布する方法は、上述の接着剤組成物を支持フィルムに塗布する方法と同様であってよい。

[0063] 接着シート１１０は、さらにフィルム状接着剤１にカバーフィルム３を積層させることによって得ることができる。

[0064] 接着シート１００、１１０は、予め作製したフィルム状接着剤を用いて形

成してもよい。この場合、接着シート１００は、ロールラミネーター、真空ラミネーター等を用いて所定条件（例えば、室温（２０℃）又は加熱状態）でラミネートすることによって形成することができる。接着シート１００は、連続的に製造ができ、効率に優れることから、加熱状態でロールラミネーターを用いて形成してもよい。

[0065] 接着シートの他の実施形態は、基材２がダイシングテープであるダイシング・ダイボンディング一体型接着シートである。ダイシング・ダイボンディング一体型接着シートを用いると、半導体ウェハへのラミネート工程が１回となることから、作業の効率化が可能である。

[0066] ダイシングテープとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリイミドフィルム等のプラスチックフィルムなどが挙げられる。また、ダイシングテープは、必要に応じて、プライマー塗布、ＵＶ処理、コロナ放電処理、研磨処理、エッチング処理等の表面処理が行われていてもよい。ダイシングテープは、粘着性を有するものであってもよい。このようなダイシングテープは、上述のプラスチックフィルムに粘着性を付与したものであってよく、上述のプラスチックフィルムの片面に粘着剤層を設けたものであってよい。粘着剤層は、感圧型又は放射線硬化型のいずれであってもよく、ダイシング時には半導体素子が飛散しない充分な粘着力を有し、その後の半導体素子のピックアップ工程においては半導体素子を傷つけない程度の低い粘着力を有するものであれば特に制限されず、従来公知のものを使用することができる。

[0067] ダイシングテープの厚みは、経済性及びフィルムの取扱い性の観点から、６０～１５０μｍ又は７０～１３０μｍであってよい。

[0068] このようなダイシング・ダイボンディング一体型接着シートとしては、例えば、図４に示される構成を有するもの、図５に示される構成を有するもの等が挙げられる。図４は、接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。図５は、接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。図４

に示す接着シート１２０は、ダイシングテープ７、粘着剤層６、及びフィルム状接着剤１をこの順に備える。図５に示す接着シート１３０は、ダイシングテープ７と、ダイシングテープ７上に設けられたフィルム状接着剤１とを備える。

[0069] 接着シート１２０は、例えば、ダイシングテープ７上に粘着剤層６を設け、さらに粘着剤層６上にフィルム状接着剤１を積層させることによって得ることができる。接着シート１３０は、例えば、ダイシングテープ７とフィルム状接着剤１とを貼り合わせることによって得ることができる。

[0070] フィルム状接着剤及び接着シートは、半導体装置の製造に用いられるものであってよく、半導体ウェハ又はすでに個片化されている半導体素子（半導体チップ）に、フィルム状接着剤及びダイシングテープを０℃～９０℃で貼り合わせた後、回転刃、レーザー又は伸張による分断でフィルム状接着剤付き半導体素子を得た後、当該フィルム状接着剤付き半導体素子を、有機基板、リードフレーム、又は他の半導体素子上に接着する工程を含む半導体装置の製造に用いられるものであってよい。

[0071] 半導体ウェハとしては、例えば、単結晶シリコン、多結晶シリコン、各種セラミック、ガリウムヒ素等の化合物半導体などが挙げられる。

[0072] フィルム状接着剤及び接着シートは、ＩＣ、ＬＳＩ等の半導体素子と、４２アロイリードフレーム、銅リードフレーム等のリードフレーム；ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチックフィルム；ガラス不織布等基材にポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチックを含浸、硬化させたもの；アルミナ等のセラミックス等の半導体搭載用支持部材などとを貼り合せるためのダイボンディング用接着剤として用いることができる。

[0073] フィルム状接着剤及び接着シートは、複数の半導体素子を積み重ねた構造のＳｔａｃｋｅｄ－ＰＫＧにおいて、半導体素子と半導体素子とを接着するための接着剤としても好適に用いられる。この場合、一方の半導体素子が、半導体素子を搭載する支持部材となる。

[0074] フィルム状接着剤及び接着シートは、例えば、フリップチップ型半導体装

置の半導体素子の裏面を保護する保護シート、フリップチップ型半導体装置の半導体素子の表面と被着体との間を封止するための封止シート等としても用いることできる。

[0075] フィルム状接着剤を用いて製造された半導体装置について、図面を用いて具体的に説明する。なお、近年は様々な構造の半導体装置が提案されており、本実施形態に係るフィルム状接着剤の用途は、以下に説明する構造の半導体装置に限定されるものではない。

[0076] 図６は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。図６に示す半導体装置２００は、半導体素子９と、半導体素子９を搭載する支持部材１０と、半導体素子９及び支持部材１０の間に設けられ、半導体素子９と支持部材１０とを接着する接着部材（フィルム状接着剤の硬化物１ｃ）とを備える。半導体素子９の接続端子（図示せず）はワイヤ１１を介して外部接続端子（図示せず）と電気的に接続され、封止材１２によって封止されている。

[0077] 図７は、半導体装置の他の一実施形態を示す模式断面図である。図７に示す半導体装置２１０において、一段目の半導体素子９ａは、接着部材（フィルム状接着剤の硬化物１ｃ）によって、端子１３が形成された支持部材１０に接着され、一段目の半導体素子９ａ上にさらに接着部材（フィルム状接着剤の硬化物１ｃ）によって二段目の半導体素子９ｂが接着されている。一段目の半導体素子９ａ及び二段目の半導体素子９ｂの接続端子（図示せず）は、ワイヤ１１を介して外部接続端子と電気的に接続され、封止材１２によって封止されている。このように、本実施形態に係るフィルム状接着剤は、半導体素子を複数重ねる構造の半導体装置にも好適に使用できる。

[0078] 図６及び図７に示す半導体装置（半導体パッケージ）は、例えば、半導体素子と支持部材との間又は半導体素子と半導体素子との間にフィルム状接着剤を介在させ、これらを加熱圧着して両者を接着させ、その後、必要に応じてワイヤーボンディング工程、封止材による封止工程、はんだによるリフローを含む加熱溶融工程等を経ることによって得られる。加熱圧着工程における加熱温度は、通常、２０～２５０℃、荷重は、通常、０．１～２００Ｎで

あり、加熱時間は、通常、０．１～３００秒間である。

[0079] 半導体素子と支持部材との間又は半導体素子と半導体素子との間にフィルム状接着剤を介在させる方法としては、上述したように、予めフィルム状接着剤付半導体素子を作製した後、支持部材又は半導体素子に貼り付ける方法であってよい。

[0080] 支持部材は、銅を素材とする部材を含むものであってよい。本実施形態に係る半導体装置は、フィルム状接着剤の硬化物１ｃによって半導体素子と支持部材とが接着されているため、半導体装置の構成部材として銅を素材とする部材を用いている場合であっても、当該部材から発生する銅イオンの影響を低減することができ、銅イオンに起因する電気的な不具合の発生を充分に抑制することができる。

[0081] ここで、銅を素材とする部材としては、例えば、リードフレーム、配線、ワイヤ、放熱材等が挙げられるが、いずれの部材に銅を用いた場合でも、銅イオンの影響を低減することが可能である。

[0082] 次に、図４に示すダイシング・ダイボンディング一体型接着シートを用いた場合における半導体装置の製造方法の一実施形態について説明する。なお、ダイシング・ダイボンディング一体型接着シートによる半導体装置の製造方法は、以下に説明する半導体装置の製造方法に限定されるものではない。

[0083] まず、接着シート１２０（ダイシング・ダイボンディング一体型接着シート）におけるフィルム状接着剤１に半導体ウェハを圧着し、これを接着保持させて固定する（マウント工程）。本工程は、圧着ロール等の押圧手段によって押圧しながら行ってもよい。

[0084] 次に、半導体ウェハのダイシングを行う。これにより、半導体ウェハを所定のサイズに切断して、複数の個片化されたフィルム状接着剤付き半導体素子（半導体チップ）を製造する。ダイシングは、例えば、半導体ウェハの回路面側から常法に従って行うことができる。また、本工程では、例えば、ダイシングテープまで切込みを行なうフルカットと呼ばれる切断方式、半導体ウェハに半分切込みを入れて冷却化引っ張ることにより分断する方式、レー

ザーによる切断方式等を採用できる。本工程で用いるダイシング装置としては、特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。

[0085] ダイシング・ダイボンディング一体型接着シートに接着固定された半導体素子を剥離するために、半導体素子のピックアップを行う。ピックアップの方法としては特に限定されず、従来公知の種々の方法を採用できる。例えば、個々の半導体素子をダイシング・ダイボンディング一体型接着シート側からニードルによって突き上げ、突き上げられた半導体素子をピックアップ装置によってピックアップする方法等が挙げられる。

[0086] ここでピックアップは、粘着剤層が放射線（例えば、紫外線）硬化型の場合、該粘着剤層に放射線を照射した後に行う。これにより、粘着剤層のフィルム状接着剤に対する粘着力が低下し、半導体素子の剥離が容易になる。その結果、半導体素子を損傷させることなく、ピックアップが可能となる。

[0087] 次に、ダイシングによって形成されたフィルム状接着剤付き半導体素子を、フィルム状接着剤を介して半導体素子を搭載するための支持部材に接着する。接着は圧着によって行われてよい。ダイボンドの条件としては、特に限定されず、適宜必要に応じて設定することができる。具体的には、例えば、ダイボンド温度８０～１６０℃、ボンディング荷重５～１５Ｎ、ボンディング時間１～１０秒の範囲内で行うことができる。

[0088] 必要に応じて、フィルム状接着剤を熱硬化させる工程を設けてもよい。上記接着工程によって支持部材と半導体素子とを接着しているフィルム状接着剤を熱硬化させることによって、より強固に接着固定が可能となる。熱硬化を行う場合、圧力を同時に加えて硬化させてもよい。本工程における加熱温度は、フィルム状接着剤に構成成分によって適宜変更することができる。加熱温度は、例えば、６０～２００℃であってよい。なお、温度又は圧力は、段階的に変更しながら行ってもよい。

[0089] 次に、支持部材の端子部（インナーリード）の先端と半導体素子上の電極パッドとをボンディングワイヤーで電気的に接続するワイヤーボンディング工程を行う。ボンディングワイヤーとしては、例えば、金線、アルミニウム

線、銅線等が用いられる。ワイヤーボンディングを行う際の温度は、８０～２５０℃又は８０～２２０℃の範囲内であってよい。加熱時間は数秒～数分間であってよい。結線は、上記温度範囲内で加熱された状態で、超音波による振動エネルギーと印加加圧とによる圧着エネルギーの併用によって行われてもよい。

[0090] 次に、封止樹脂によって半導体素子を封止する封止工程を行う。本工程は、支持部材に搭載された半導体素子又はボンディングワイヤーを保護するために行われる。本工程は、封止用の樹脂を金型で成型することにより行う。封止樹脂としては、例えばエポキシ系の樹脂であってよい。封止時の熱及び圧力によって基板及び残渣が埋め込まれ、接着界面での気泡による剥離を防止することができる。

[0091] 次に、後硬化工程において、封止工程で硬化不足の封止樹脂を完全に硬化させる。封止工程において、フィルム状接着剤が熱硬化されない場合でも、本工程において、封止樹脂の硬化とともにフィルム状接着剤を熱硬化させて接着固定が可能になる。本工程における加熱温度は、封止樹脂の種類よって適宜設定することができ、例えば、１６５～１８５℃の範囲内であってよく、加熱時間は０．５～８時間程度であってよい。

[0092] 次に、支持部材に接着されたフィルム状接着剤付き半導体素子に対して、リフロー炉を用いて加熱する。本工程では支持部材上に、樹脂封止した半導体装置を表面実装してもよい。表面実装の方法としては、例えば、プリント配線板上に予めはんだを供給した後、温風等によって加熱溶融し、はんだ付けを行うリフローはんだ付けなどが挙げられる。加熱方法としては、例えば、熱風リフロー、赤外線リフロー等が挙げられる。また、加熱方法は、全体を加熱するものであってもよく、局部を加熱するものであってもよい。加熱温度は、例えば、２４０～２８０℃の範囲内であってよい。

[0093] 半導体素子を多層に積層する場合には、ワイヤーボンディング工程等の熱履歴が多くなり、フィルム状接着剤と半導体素子との界面に存在する気泡による剥離への影響は大きなものとなり得る。しかしながら、本実施形態に係

るフィルム状接着剤は、特定のアクリルゴムを用いることによって、凝集力が低下し、埋込性が向上する傾向にある。そのため、半導体装置内に気泡を巻き込み難く、封止工程における気泡を容易に拡散させることができ、接着界面での気泡による剥離を防止することができる。

## 実施例

[0094] 以下に、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0095] ［フィルム状接着剤の作製］

（実施例１～３及び比較例１）

＜接着剤ワニスの調製＞

表１に示す品名及び組成比（単位：質量部）で、（Ａ１）熱硬化性樹脂としてのエポキシ樹脂、（Ａ２）硬化剤としてのフェノール樹脂、及び（Ｃ）無機フィラーからなる組成物にシクロヘキサノンを加え、撹拌混合した。これに、表１に示す（Ａ３）エラストマとしてのアクリルゴムを加えて撹拌し、さらに表１に示す（Ｄ）カップリング剤、（Ｅ）硬化促進剤、及び（Ｂ）レベリング剤を加えて、各成分が均一になるまで撹拌して、接着剤ワニスを調製した。なお、表１に示す（Ａ３）成分及び（Ｃ）成分の数値は、固形分の質量部を意味する。

[0096] （Ａ）熱硬化性樹脂成分

（Ａ１）熱硬化性樹脂

（Ａ１－１）ＹＤＣＮ－７００－１０（商品名、新日鉄住金化学株式会社製、ｏ－クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量：２０９ｇ／ｅｑ）

（Ａ２）硬化剤

（Ａ２－１）ＰＳＭ４３２６（商品名、群栄化学工業株式会社製、フェノールノボラック樹脂、水酸基当量：１０５ｇ／ｅｑ）

（Ａ３）エラストマ

（Ａ３－１）ＳＧ－Ｐ３（商品名、ナガセケムテックス株式会社製、エポキ

シ基を有するアクリルゴムのメチルエチルケトン溶液、アクリルゴムの重量平均分子量：８５万）

[0097] （Ｂ）レベリング剤

（Ｂ１）ＢＹＫ－３３３（商品名、ビックケミー・ジャパン株式会社製、ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン）

[0098] （Ｃ）無機フィラー

（Ｃ１）ＳＣ２０５０－ＨＬＧ（商品名、アドマテックス株式会社製、シリカフィラー分散液、平均粒径０．５０μｍ）

[0099] （Ｄ）カップリング剤

（Ｄ１）Ａ－１８９（商品名、日本ユニカー株式会社製、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン）

（Ｄ２）Ａ－１１６０（商品名、日本ユニカー株式会社製、γ－ウレイドプロピルトリエトキシシラン）

[0100] （Ｅ）硬化促進剤

（Ｅ１）２ＰＺ－ＣＮ（商品名、四国化成工業株式会社製、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール）

[0101] ＜フィルム状接着剤の作製＞

作製した接着剤ワニスを１００メッシュのフィルターでろ過し、真空脱泡した。基材フィルムとして、厚み３８μｍの離型処理を施したポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムを用意し、真空脱泡後の接着剤ワニスをＰＥＴフィルム上に塗布した。塗布した接着剤ワニスを、９０℃で５分間、続いて１３０℃で５分間の２段階で加熱乾燥し、Ｂステージ状態にある実施例１～３及び比較例１のフィルム状接着剤を得た。フィルム状接着剤においては、接着剤ワニスの塗布量によって、厚み１０μｍになるように調整した。

[0102] ［銅イオン透過時間の測定］

＜Ａ液の調製＞

無水硫酸銅（ＩＩ）２．０ｇを蒸留水１０２０ｇに溶解させ、完全に硫酸

銅が溶解するまで撹拌し、銅イオン濃度がＣｕ元素換算で濃度５００ｍｇ／ｋｇである硫酸銅水溶液を調製した。得られた硫酸銅水溶液をＡ液とした。

[0103] ＜Ｂ液の調製＞

無水硫酸ナトリウム１．０ｇを蒸留水１０００ｇに溶解させ、完全に硫酸ナトリウムが溶解するまで撹拌した。これにさらにＮ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）を１０００ｇ加え、撹拌した。その後、室温になるまで空冷して硫酸ナトリウム水溶液を得た。得られた溶液をＢ液とした。

[0104] ＜銅イオン透過時間の測定＞

Ｂステージ状態にある実施例１～３及び比較例１のフィルム状接着剤をさらに１７０℃、１時間で加熱乾燥し、Ｃステージ状態にある実施例１～３及び比較例１のフィルム状接着剤を作製した。Ｃステージ状態にある実施例１～３及び比較例１のフィルム状接着剤（厚み：１０μｍ）を、それぞれ直径約３ｃｍの円状に切り抜いた。次に、厚み１．５ｍｍ、外径約３ｃｍ、内径１．８ｃｍのシリコンパッキンシートを２枚用意した。円状に切り抜いたフィルム状接着剤を２枚のシリコンパッキンシートで挟み、これを容積５０ｍＬの２つのガラス製セルのフランジ部で挟み、ゴムバンドで固定した。

[0105] 次に、一方のガラス製セルにＡ液を５０ｇ注入した後、他方のガラス製セルにＢ液を５０ｇ注入した。各セルにカーボン電極として、Ｍａｒｓ　Ｃａｒｂｏｎ（ステッドラー有限合資会社製、φ２ｍｍ／１３０ｍｍ）を挿入した。Ａ液側を陽極、Ｂ液側を陰極として、陽極と直流電源（株式会社エーアンドディ製、直流電源装置ＡＤ－９７２３Ｄ）とを接続した。また、陰極と直流電源とを、電流計（三和電気計器株式会社製、Ｄｅｇｉｔａｌ　ｍｕｌｔｉｍｅｔｅｒ　ＰＣ－７２０Ｍ）を介して直列に接続した。室温下、印加電圧２４．０Ｖにて電圧を印加し、印加した後から電流値の計測を開始した。測定は電流値が５μＡを超えるまで行い、電流値が１μＡとなった時間を銅イオン透過時間とした。結果を表１に示す。本評価では、透過時間が長いほど、銅イオンの移動（透過）が抑制されているといえる。

[0106] ［硬化後ダイシェア強度の測定］

＜半導体装置の作製＞

ダイシングテープ（日立化成株式会社製、厚み１１０μｍ）を用意し、Ｂステージ状態にある実施例１～３及び比較例１のフィルム状接着剤（厚み１０μｍ）を貼り付けて、ダイシングテープ及びフィルム状接着剤を備えるダイシング－ダイボンディング一体型接着シートを作製した。ダイシング－ダイボンディング一体型接着シートのフィルム状接着剤側に４００μｍ厚の半導体ウェハを、ステージ温度７０℃でラミネートし、ダイシングサンプルを作製した。

[0107] フルオートダイサーＤＦＤ－６３６１（株式会社ディスコ製）を用いて、得られたダイシングサンプルを切断した。切断には、２枚のブレードを用いるステップカット方式で行い、ダイシングブレードＺＨ０５－ＳＤ３５００－Ｎ１－ｘｘ－ＤＤ、及びＺＨ０５－ＳＤ４０００－Ｎ１－ｘｘ－ＢＢ（いずれも株式会社ディスコ製）を用いた。切断条件は、ブレード回転数４００００ｒｐｍ、切断速度５０ｍｍ／ｓｅｃ、チップサイズ５ｍｍ×５ｍｍとした。切断は、半導体ウェハが２００μｍ程度残るように１段階目の切断を行い、次いで、ダイシングテープに２０μｍ程度の切り込みが入るように２段階目の切断を行った。

[0108] 続いて、切断によって得られた半導体チップをソルダーレジスト（太陽ホールディングス株式会社、商品名：ＡＵＳ－３０８）上に熱圧着した。圧着条件は、温度１２０℃、時間１秒、圧力０．１ＭＰａとした。続いて、圧着によって得られたサンプルを乾燥機に入れ、１７０℃、１時間硬化させた。ソルダーレジストに圧着した半導体チップを硬化させ、万能ボンドテスター（ノードソン・アドバンス・テクノロジー株式会社製、商品名：シリーズ４０００）によって半導体チップを引っ掛けながら引っ張ることによって、半導体チップとソルダーレジストとの硬化後ダイシェア強度を測定した。測定条件はステージ温度を２５０℃とした。結果を表１に示す。

[0109]

[表1]

| | | | 比較例１ | 実施例１ | 実施例２ | 実施例３ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (A)成分 | (A1) | (A1-1) | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | (A2) | (A2-1) | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | (A3) | (A3-1) | 73 | 73 | 73 | 73 |
| (B)成分 | (B1) | | - | 0.25 | 0.5 | 1.0 |
| (C)成分 | (C1) | | 8 | 8 | 8 | 8 |
| (D)成分 | (D1) | | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| | (D2) | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| (E)成分 | (E1) | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 銅イオン<br>透過時間(分) | Cステージ<br>@1μA | | 180 | 321 | 923 | 878 |
| 硬化後<br>ダイシェア強度(MPa) | 250℃ | | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |

[0110] 表１に示すとおり、実施例１～３のフィルム状接着剤は、比較例１のフィルム状接着剤に比べて、銅イオンが透過し難くなっていた。これはレベリング剤によって接着剤の表面張力が低下し、接着剤表層の銅イオンの取り込みを抑制していると推察される。

[0111] 以上より、本発明のフィルム状接着剤が、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合を充分に抑制することが可能であることが確認された。

## 符号の説明

[0112] １…フィルム状接着剤、２…基材、３…カバーフィルム、６…粘着剤層、７…ダイシングテープ、９，９ａ，９ｂ…半導体素子、１０…支持部材、１１…ワイヤ、１２…封止材、１３…端子、１００，１１０，１２０，１３０…接着シート、２００，２１０…半導体装置。

# 請求の範囲

[請求項1] 半導体素子と前記半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤であって、

前記フィルム状接着剤が、熱硬化性樹脂成分と、レベリング剤とを含有する、フィルム状接着剤。

[請求項2] 前記レベリング剤が、シロキサン構造を有する化合物である、請求項１に記載のフィルム状接着剤。

[請求項3] 前記熱硬化性樹脂成分が、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマとを含む、請求項１又は２に記載のフィルム状接着剤。

[請求項4] 前記フィルム状接着剤の厚みが、５０μｍ以下である、請求項１～３のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤。

[請求項5] 基材と、

前記基材の一方の面上に設けられた請求項１～４のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤と、

を備える、接着シート。

[請求項6] 前記基材が、ダイシングテープである、請求項５に記載の接着シート。

[請求項7] 半導体素子と、

前記半導体素子を搭載する支持部材と、

前記半導体素子及び前記支持部材の間に設けられ、前記半導体素子と前記支持部材とを接着する接着部材と、

を備え、

前記接着部材が、請求項１～４のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤の硬化物である、半導体装置。

[請求項8] 前記支持部材が、銅を素材とする部材を含む、請求項７に記載の半導体装置。

[請求項9] 請求項１～４のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤を用いて、半導体素子と支持部材とを接着する工程を備える、半導体装置の製造

方法。

[請求項10] 半導体ウェハに、請求項５又は６に記載の接着シートの前記フィルム状接着剤を貼り付ける工程と、

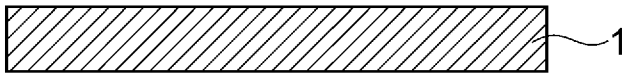
前記フィルム状接着剤を貼り付けた前記半導体ウェハを切断することによって、複数の個片化されたフィルム状接着剤付き半導体素子を作製する工程と、

前記フィルム状接着剤付き半導体素子を支持部材に接着する工程と、

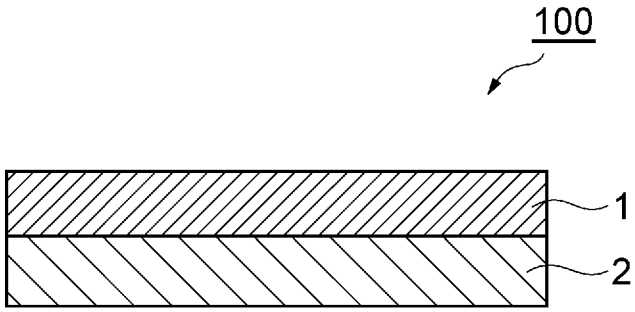
を備える、半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記支持部材に接着された前記フィルム状接着剤付き半導体素子に対して、リフロー炉を用いて加熱する工程をさらに備える、請求項１０に記載の半導体装置の製造方法。

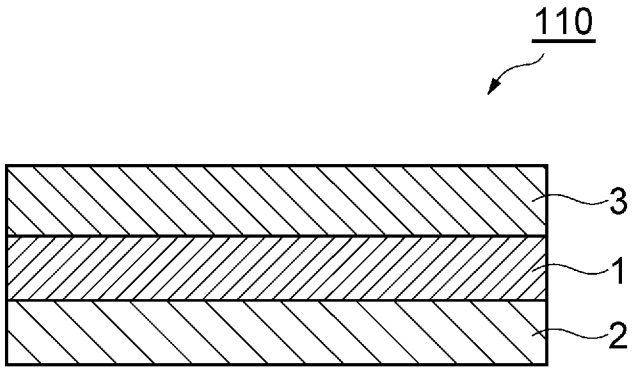
[図1]



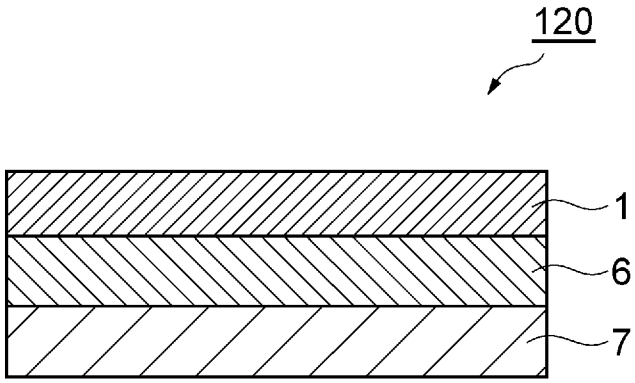
[図2]



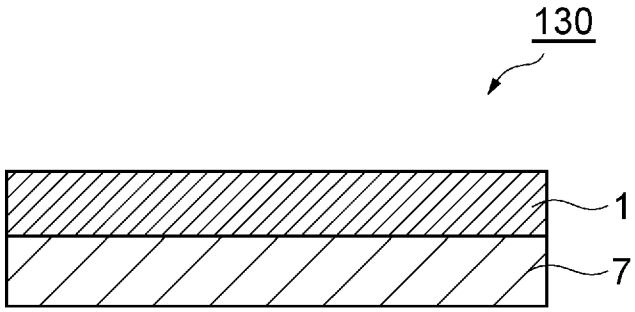
[図3]



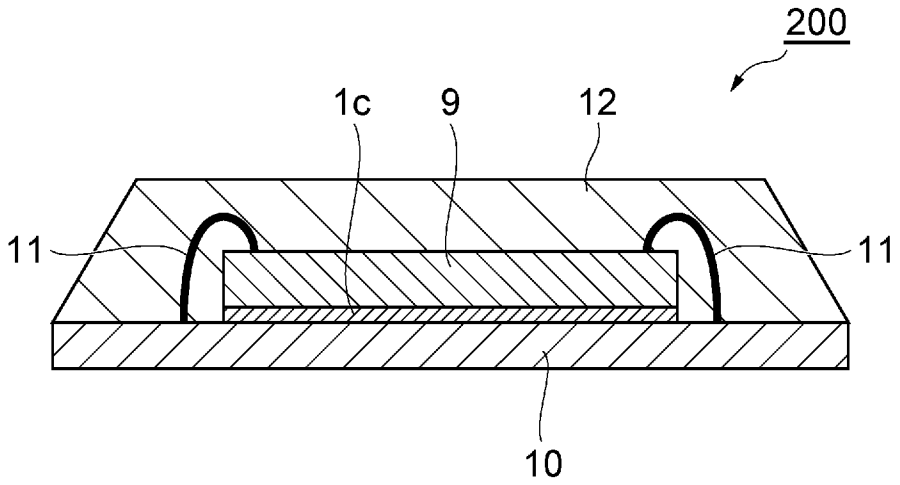
[図4]



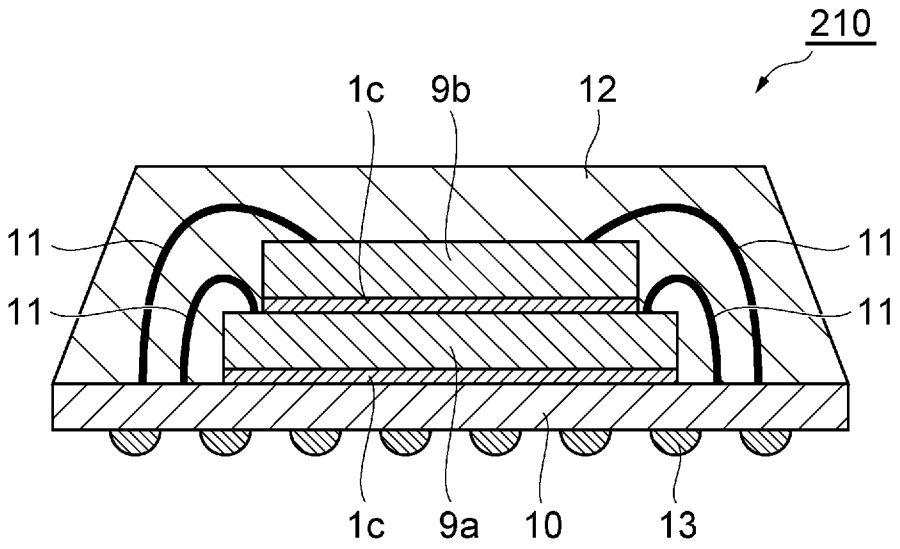
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/001788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L21/52(2006.01)i, C09J7/22(2018.01)i, C09J7/35(2018.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i
FI: H01L21/52E, C09J7/35, C09J7/22, C09J201/00, C09J11/06, H01L21/78M
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. H01L21/52, C09J7/22, C09J7/35, C09J11/06, C09J201/00, H01L21/301

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 | JP 2017-105883 A (SHIN ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 15.06.2017 (2017-06-15), paragraphs [0008]-[0103] | 1-11 |
| X | JP 2015-81269 A (SHIN ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 27.04.2015 (2015-04-27), paragraphs [0004]-[0083] | 1-11 |
| X | JP 2012-158631 A (SHIN ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 23.08.2012 (2012-08-23), paragraphs [0005]-[0091] | 1-2, 4-11 |
| X | JP 2005-307037 A (NAGASE CHEMTEX CORPORATION) 04.11.2005 (2005-11-04), paragraphs [0006]-[0036] | 1-5, 7-9 |
| A | JP 2011-52109 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 17.03.2011 (2011-03-17), entire text, all drawings | 1-11 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 21.02.2020 | 03.03.2020 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

| | | |
|---|---|---|
| JP 2017-105883 A | 15.06.2017 | US 2017/0158926 A1<br>paragraphs [0009]-[0126] |
| JP 2015-81269 A | 27.04.2015 | (Family: none) |
| JP 2012-158631 A | 23.08.2012 | (Family: none) |
| JP 2005-307037 A | 04.11.2005 | (Family: none) |
| JP 2011-52109 A | 17.03.2011 | (Family: none) |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/001788

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/52(2006.01)i; C09J 7/22(2018.01)i; C09J 7/35(2018.01)i; C09J 11/06(2006.01)i; C09J 201/00(2006.01)i; H01L 21/301(2006.01)i
FI: H01L21/52 E; C09J7/35; C09J7/22; C09J201/00; C09J11/06; H01L21/78 M

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））

H01L21/52; C09J7/22; C09J7/35; C09J11/06; C09J201/00; H01L21/301

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 | １９７１－２０２０年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２０年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２０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 | JP 2017-105883 A (信越化学工業株式会社) 15.06.2017 (2017-06-15)<br>段落[0008]-[0103] | 1-11 |
| X | JP 2015-81269 A (信越化学工業株式会社) 27.04.2015 (2015-04-27)<br>段落[0004]-[0083] | 1-11 |
| X | JP 2012-158631 A (信越化学工業株式会社) 23.08.2012 (2012-08-23)<br>段落[0005]-[0091] | 1-2, 4-11 |
| X | JP 2005-307037 A (ナガセケムテックス株式会社) 04.11.2005 (2005-11-04)<br>段落[0006]-[0036] | 1-5, 7-9 |
| A | JP 2011-52109 A (日立化成工業株式会社) 17.03.2011 (2011-03-17)<br>全文全図 | 1-11 |

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 21.02.2020 | 03.03.2020 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
今井　聖和　5F　4666

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/001788

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2017-105883 A | 15.06.2017 | US 2017/0158926 A1<br>段落[0009]-[0126] | |
| JP 2015-81269 A | 27.04.2015 | （ファミリーなし） | |
| JP 2012-158631 A | 23.08.2012 | （ファミリーなし） | |
| JP 2005-307037 A | 04.11.2005 | （ファミリーなし） | |
| JP 2011-52109 A | 17.03.2011 | （ファミリーなし） | |