

(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  
2022年9月9日(09.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/186285 A1

(51) 国際特許分類:

C09J 163/00 (2006.01) C09J 7/30 (2018.01)  
H01L 21/301 (2006.01) C09J 7/38 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/008906

(22) 国際出願日: 2022年3月2日(02.03.2022)

(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 2021-035424 2021年3月5日(05.03.2021) JP

(71) 出願人: 昭和電工マテリアルズ株式会社 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., 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: 青柳 翔太(AOYAGI Shota); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 山本 和弘(YAMAMOTO Kazuhiro); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 中村 奏美(NAKAMURA Kanami); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 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 昭和電工マテリアルズ株式会社内 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, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

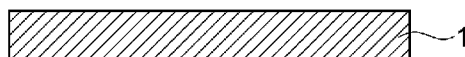
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) Title: FILM ADHESIVE, INTEGRATED DICING/DIE BONDING FILM, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: フィルム状接着剤、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法



(57) Abstract: The present invention discloses a film adhesive. This film adhesive contains a thermosetting resin, a curing agent and an elastomer. The thermosetting resin contains an epoxy resin that has a fluorene skeleton.

(57) 要約: 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、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーとを含有する。熱硬化性樹脂は、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂を含む。



WO 2022/186285 A1

## 明 細 書

発明の名称：

フィルム状接着剤、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、フィルム状接着剤、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、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] データ記憶媒体、集積回路（IC）等に代表される半導体分野において、近年、高機能化に伴い、半導体パッケージは、高密度化及び高集積化が進んでいる。それに伴い、半導体ウェハの薄膜化が進行しており、加工時のウェハ割れ等の不具合が発生し易くなることで歩留まりの低下が問題になる場合がある。そのため、半導体ウェハの厚さが薄くなる（例えば、50 $\mu$ m以下）につれて、従来の物理的な研削方法から新しい加工方法への移行が進んでいる。

[0003] 新しい加工方法の1つとして、切断予定ライン上の半導体ウェハ内部にレーザー光を照射して改質領域を形成し、その後、外周部をエキスパンドによって半導体ウェハを切断する方法が近年提案されている（例えば、特許文献1、2）。この方法は、ステルスダイシングと呼ばれる。新しい加工方法の開発に伴い、これに適合可能な半導体材料の開発が必要となっている。このような半導体材料として、ダイシングテープとダイボンディングフィルムとの性能を併せ持つダイシング・ダイボンディング一体型フィルムが報告されている（例えば、特許文献3、4）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-192370号公報

特許文献2：特開2003-338467号公報

特許文献3：特開2015-211080号公報

特許文献4：特開2016-115775号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、半導体装置の製造プロセスにおいて、ステルスダイシングによって改質領域を形成して分断する場合、冷却条件下におけるエキスパンド（以下、「冷却エキスパンド」という場合がある。）を実施することがある。しかし、従来のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを冷却エキスパンドに適用すると、フィルム状接着剤からなる接着剤層の未分断が発生する場合がある。接着剤層の未分断が発生すると、歩留まりの低下及び未分断品を選別するための生産時間効率の低下が問題になる。

[0006] 一方で、半導体ウェハの薄化に伴い、半導体ウェハが反り易くなることで、フィルム状接着剤からなる接着剤層と半導体ウェハとが剥離し易くなる場合がある。そのため、フィルム状接着剤には、冷却エキスパンドによる分断性に優れるとともに、半導体ウェハとの接着性にも優れることが求められる。

[0007] 分断性を向上させる方法としては、例えば、フィルム状接着剤に配合する無機フィラー量を増加させることが知られている。しかし、この場合、フィルム状接着剤が脆くなり過ぎて、分断時にくずが飛び散る、接着剤層と半導体ウェハとの接着性が低下する等の問題が発生する場合がある。

[0008] 分断性を向上させる別の方法としては、エラストマーとしてガラス転移温度（ $T_g$ ）の高い材料を用いる、エラストマーとして分子量の低い材料を用いる等の方法も知られているが、これらの方法では、接着性は大きく改善されない。

[0009] そこで、本開示は、冷却エキスパンドによる分断性に優れるとともに、半導体ウェハとの接着性にも優れる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] 本開示の一側面は、フィルム状接着剤に関する。当該フィルム状接着剤は

、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーとを含有する。熱硬化性樹脂は、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂を含む。このようなフィルム状接着剤によれば、冷却エキスパンドによる分断性に優れるとともに、半導体ウェハとの接着性にも優れる。

- [0011] フィルム状接着剤は、無機フィラーをさらに含有していてもよい。
- [0012] フィルム状接着剤の厚さは、20 μm以下であってよい。
- [0013] フィルム状接着剤は、複数の半導体素子を積層してなる半導体装置の製造プロセスに用いられるものであってよい。この場合、半導体装置は、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）であってよく、三次元NAND型メモリであってよい。
- [0014] 本開示の他の一側面は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムに関する。当該ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、基材層と、粘着剤層と、上記のフィルム状接着剤からなる接着剤層とをこの順に備える。
- [0015] 本開示の他の一側面は、半導体装置に関する。当該半導体装置は、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る。接着部材は、上記のフィルム状接着剤の硬化物である。半導体装置は、半導体素子の表面上に積層された他の半導体素子をさらに備えていてもよい。
- [0016] 本開示の他の一側面は、半導体装置の製造方法に関する。当該半導体装置の製造方法の一態様は、半導体素子と支持部材との間、又は、第1の半導体素子と第2の半導体素子との間に上記のフィルム状接着剤を介在させ、半導体素子及び支持部材、又は、第1の半導体素子及び第2の半導体素子を接着する工程を備える。
- [0017] 当該半導体装置の製造方法の他の態様は、上記のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの接着剤層に半導体ウェハを貼り付ける工程と、接着剤層を貼り付けた半導体ウェハをダイシングする工程と、基材層を冷却条件

下エキスパンドすることによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体素子を作製する工程と、接着剤片付き半導体素子を粘着剤層からピックアップする工程と、ピックアップされた接着剤片付き半導体素子を支持部材に接着剤片を介して接着する工程とを備える。半導体装置の製造方法は、他の接着剤片付き半導体素子を、支持部材に接着された半導体素子の表面に接着剤片を介して接着する工程をさらに備えていてもよい。

### 発明の効果

[0018] 本開示によれば、冷却エキスパンドによる分断性に優れるとともに、半導体ウェハとの接着性にも優れるフィルム状接着剤が提供される。また、本開示によれば、このようなフィルム状接着剤を用いたダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法が提供される。さらに、本開示によれば、このようなダイシング・ダイボンディング一体型フィルム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

- [0019] [図1]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2]図2は、割断試験における治具に固定された状態の試料を模式的に示す斜視図である。
- [図3]図3は、割断試験における押し込み治具によって試料に荷重を加えている状態を模式的に示す断面図である。
- [図4]図4は、割断試験の結果の一例を模式的に示すグラフである。
- [図5]図5は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。
- [図6]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7]図7は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。
- [図8]図8は、半導体装置の他の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

[0020] 以下、図面を適宜参照しながら、本開示の実施形態について説明する。ただし、本開示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。

[0021] 本開示における数値及びその範囲についても同様であり、本開示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。

[0022] 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ア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。

[0023] 本明細書に例示する各成分及び材料は、特に断らない限り、1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用して使用してもよい。

[0024] [フィルム状接着剤]

フィルム状接着剤は、熱硬化性樹脂（以下、「（A）成分」という場合がある。）と、硬化剤（以下、「（B）成分」という場合がある。）と、エラストマー（以下、「（C）成分」という場合がある。）とを含有する。フィルム状接着剤は、（A）成分、（B）成分、及び（C）成分に加えて、無機フィラー（以下、「（D）成分」という場合がある。）、カップリング剤（以下、「（E）成分」という場合がある。）、硬化促進剤（以下、「（F）成分」という場合がある。）、その他の成分等をさらに含有していてもよい。

[0025] フィルム状接着剤は、（A）成分、（B）成分、及び（C）成分、並びに必要に応じて添加される他の成分（（D）成分、（E）成分、（F）成分、その他の成分等）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（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。

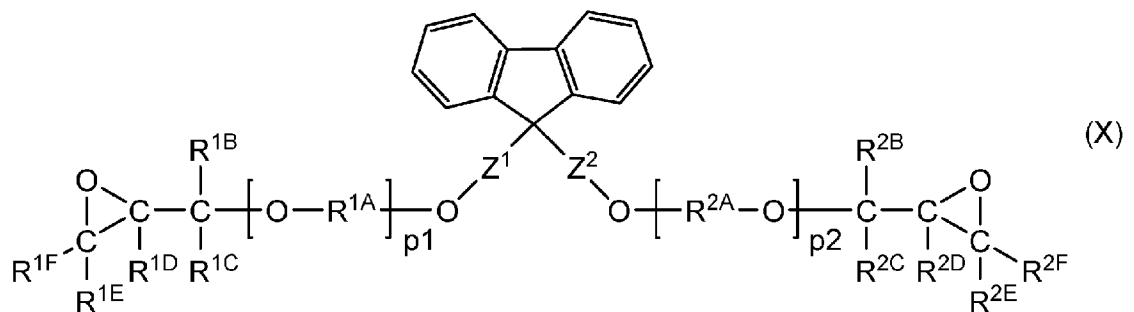
[0026] (A) 成分：熱硬化性樹脂

(A) 成分は、接着性の観点から、エポキシ樹脂を含んでいてもよく、1種又は2種以上のエポキシ樹脂からなるものであってもよい。フィルム状接着剤は、(A) 成分として、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂（以下、「(A1) 成分」という場合がある。）を含む。

[0027] (A1) 成分は、分子内にフルオレン骨格を有し、かつエポキシ基を有する化合物である。(A1) 成分は、このような条件を満たす化合物であれば、特に制限なく用いることができる。熱硬化性樹脂として(A1) 成分を含むことによって、フィルム状接着剤は、冷却エキスパンドによる分断性に優れるとともに、半導体ウェハとの接着性にも優れるものとなり得る。このような効果を奏する理由を本開示の発明者らは、以下のように考えている。フルオレン骨格は、剛直で、かつ立体的にかさ高い構造を有しているため、構造の隙間に他材料の分子が入り込むことが可能であると推察される。そのため、(A1) 成分は、比較的エラストマー（例えば、アクリルゴム）と混和し易く、当該エラストマーの性質を柔軟で切断され難いものから硬く切断され易いものに改質し易いと考えられる。これに伴い、弾性率が向上することによって半導体ウェハとの接着性も向上することが考えられる。

[0028] (A1) 成分は、例えば、下記一般式(X)で表されるエポキシ樹脂であってよい。

[0029] [化1]



[0030] 式 (X) 中、 $Z^1$  及び  $Z^2$  は、それぞれ独立に、2 価の芳香族炭化水素基を示す。 $Z^1$  及び  $Z^2$  は、同一であっても異なってもよいが、同一であってもよい。2 価の芳香族炭化水素基は、単環式の芳香族炭化水素（例えば、ベンゼンが挙げられる。）、又は、多環式の芳香族炭化水素（例えば、ナフタレン、インデン等の 2 環式の芳香族炭化水素；アントラセン、フェナントレン、ジヒドロフェナントレン、フルオレン等の 3 環式の芳香族炭化水素；ベンゾアントラセン、ベンゾフェナントレン、ベンゾフルオレン、ピレン、フルオランテン等の 4 環式の芳香族炭化水素などが挙げられる。）から、環を構成する炭素原子に直接結合する水素原子 2 個を除いた基が挙げられる。2 価の芳香族炭化水素基は、これらの芳香族炭化水素が複数連結してなる芳香族炭化水素から、環を構成する炭素原子に直接結合する水素原子 2 個を除いた基（例えば、ビフェニルジイル基、ターフェニルジイル基等）が含まれる。2 価の芳香族炭化水素基は、ベンゼンジイル基（フェニレン基）又はナフタレンジイル（ナフタレニレン基）であってよい。

[0031] 式 (X) で表されるエポキシ樹脂におけるフルオレン骨格、並びに  $Z^1$  及び  $Z^2$  で示される 2 価の芳香族炭化水素基は、置換基を有していてもよい。置換基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基；フェニル基、ナフチル基等のアリール基；ベンジル基等のアラルキル基；アセチル基、プロピオニル基、ベンゾイル基等のアシル基；メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、イソプロピルオキシ基等のアルコキシ基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基等のアルコキシカルボニル基；シアノ基；カルボキシル基；ニトロ基；アミノ基；置換アミノ基（例えば、モノ又はジアルキルアミノ基等）；フッ素原子、塩素原子等のハロゲン原子などが挙げられる。

[0032] 式 (X) 中、 $R^{1A}$  及び  $R^{2A}$  は、それぞれ独立に、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキレン基を示す。 $R^{1A}$  及び  $R^{2A}$  は、同一であっても異なってもよいが、同一であってもよい。アルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレ

ン基、プロピレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ヘキサメチレン基等の炭素数1～10の直鎖又は分岐鎖状のアルキレン基等が挙げられる。アルキレン基は、炭素原子数2～6のアルキレン基であってよく、炭素原子数2又は3のアルキレン基であってもよい。

[0033] 式(X)中、 $p_1$ 及び $p_2$ は、それぞれ独立に、0以上の整数を示す。 $p_1$ 及び $p_2$ は、同一であっても異なってもよいが、同一であってよい。 $p_1$ 及び $p_2$ は、0～4の整数であってよく、1～4の整数であってよい。

[0034] 式(X)中、 $R^{1B}$ 、 $R^{1C}$ 、 $R^{1D}$ 、 $R^{1E}$ 、 $R^{1F}$ 、 $R^{2B}$ 、 $R^{2C}$ 、 $R^{2D}$ 、 $R^{2E}$ 、及び $R^{2F}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素原子数1～6のアルキル基を示す。 $R^{1B}$ 、 $R^{1C}$ 、 $R^{1D}$ 、 $R^{1E}$ 、 $R^{1F}$ 、 $R^{2B}$ 、 $R^{2C}$ 、 $R^{2D}$ 、 $R^{2E}$ 、及び $R^{2F}$ は、同一であっても異なってもよい。炭素原子数1～6のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基等が挙げられる。 $R^{1B}$ 、 $R^{1C}$ 、 $R^{1D}$ 、 $R^{1E}$ 、 $R^{1F}$ 、 $R^{2B}$ 、 $R^{2C}$ 、 $R^{2D}$ 、 $R^{2E}$ 、及び $R^{2F}$ は、水素原子又は炭素原子数1～3のアルキル基であってよく、水素原子であってもよい。

[0035] 一般式(X)で表されるエポキシ樹脂の市販品としては、例えば、PG-100、EG-200、CG-500(商品名、いずれも大阪ガスケミカル株式会社製)等が挙げられる。

[0036] (A1)成分のエポキシ当量は、特に制限されないが、 $80\sim 600\text{ g/eq}$ 、 $100\sim 500\text{ g/eq}$ 、又は $200\sim 400\text{ g/eq}$ であってよい。(A1)成分のエポキシ当量がこのような範囲にあると、より良好な反応性及び流動性が得られる傾向にある。

[0037] (A1)成分の含有量は、(A)成分の全質量を基準として、 $40\sim 100$ 質量%であってよい。(A1)成分の含有量がこのような範囲にあると、本開示の効果がより顕著に奏される傾向にある。(A1)成分の含有量は、(A)成分の全質量を基準として、 $50$ 質量%以上、 $60$ 質量%以上、 $70$ 質量%以上、又は $80$ 質量%以上であってよい。

[0038] (A1) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1質量%以上、3質量%以上、又は5質量%以上であってよく、30質量%以下、20質量%以下、又は15質量%以下であってよい。(A1) 成分の含有量が、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1質量%以上であると、硬化後の弾性率により優れる傾向にある。(A1) 成分の含有量が、フィルム状接着剤の全質量を基準として、30質量%以下であると、硬化前の柔軟性により優れる傾向にある。

[0039] (A) 成分は、(A1) 成分に加えて、分子内にフルオレン骨格を有しないエポキシ樹脂（以下、「(A2) 成分」という場合がある。）をさらに含んでいてもよい。(A2) 成分としては、例えば、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；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。これらの中でも、(A2) 成分は、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂を含んでいてもよい。

[0040] (A2) 成分のエポキシ当量は、特に制限されないが、80~600g/eq、100~500g/eq、又は200~400g/eqであってよい。(A1) 成分のエポキシ当量がこのような範囲にあると、より良好な反応性及び流動性が得られる傾向にある。

[0041] (A2) 成分の含有量は、(A) 成分の全質量を基準として、0~60質量%であってよい。(A2) 成分の含有量は、(A) 成分の全質量を基準として、50質量%以下、40質量%以下、30質量%以下、又は20質量%以下であってよい。

[0042] (A) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1質量%以上、3質量%以上、又は5質量%以上であってよく、30質量%以下、20質量%以下、又は15質量%以下であってよい。(A) 成分の含有量が、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1質量%以上であると、硬化後の弾性率により優れる傾向にある。(A) 成分の含有量が、フィルム状接着剤の全質量を基準として、30質量%以下であると、硬化前の柔軟性により優れる傾向にある。

[0043] (B) 成分：硬化剤

(A) 成分の硬化剤として一般的に使用されているものを用いることができる。(A) 成分がエポキシ樹脂を含む(1種又は2種以上のエポキシ樹脂からなる)場合、(B) 成分としては、例えば、フェノール樹脂、エステル化合物、芳香族アミン、脂肪族アミン、酸無水物等が挙げられる。これらの中でも、反応性及び経時安定性の観点から、(B) 成分はフェノール樹脂であってよい。

[0044] 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 $\alpha$ -ナフトール、 $\beta$ -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、ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂、フェニルアラルキル型フェノール樹脂などが挙げられる。

[0045] フェノール樹脂の水酸基当量は、70g/eq以上又は70~300g/

e qであってよい。フェノール樹脂の水酸基当量が70 g/e q以上であると、貯蔵弾性率がより向上する傾向にあり、300 g/e q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。

[0046] フェノール樹脂の軟化点は、90℃以上であってよく、95℃以上、100℃以上、105℃以上、110℃以上、又は115℃以上であってもよい。フェノール樹脂の軟化点の上限は、例えば、200℃以下であってよい。なお、軟化点とは、JIS K7234に準拠し、環球法によって測定される値を意味する。

[0047] (B)成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1質量%以上、2質量%以上、又は3質量%以上であってよく、20質量%以下、15質量%以下、又は10質量%以下であってよい。

[0048] (A)成分がエポキシ樹脂であり、(B)成分がフェノール樹脂である場合、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(エポキシ樹脂のエポキシ当量が0.30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(エポキシ樹脂のエポキシ当量が0.70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。

[0049] (A)成分及び(B)成分の合計の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1質量%以上、5質量%以上、又は10質量%以上であってよい。(A)成分及び(B)成分の合計の含有量がこのような範囲にあると、接着性がより向上する傾向にある。(A)成分及び(B)成分の合計の含有量は、取り扱い性の観点から、フィルム状接着剤の全質量を基準として、40質量%以下、30質量%以下、又は20質量%以下であってよい。

[0050] (C) 成分：エラストマー

(C) 成分としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ブタジエン樹脂；これら樹脂の変性体等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、(C) 成分は、イオン性不純物が少なく耐熱性により優れること、半導体装置の接続信頼性をより確保し易いこと、流動性により優れることから、(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樹脂(アクリルゴム)であってよい。

(C) 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。アクリル樹脂(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。

[0051] (C) 成分のガラス転移温度(T<sub>g</sub>)は、5℃以上であってよく、10℃以上であってよい。(C) 成分のT<sub>g</sub>が5℃以上であると、フィルム状接着剤の接着性をより向上させることが可能となり、さらには、フィルム状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。これによって、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。(C) 成分のT<sub>g</sub>の上限は特に制限されないが、例えば、55℃以下、50℃以下、45℃以下、40℃以下、35℃以下、30℃以下、又は25℃以下であってよい。(C) 成分のT<sub>g</sub>が55℃以下であると、フィルム状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半導体ウェハに貼り付ける際に、ボイドを十分に埋め込み易くなる傾向にある。また、半導体ウェハとの密着性の低下によるダイシング時のチップングを防ぐことが可能となる。ここで、ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)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。(

(C) 成分のT<sub>g</sub>は、(C) 成分を構成する構成単位（(C) 成分がアクリル樹脂（アクリルゴム）である場合、(メタ)アクリル酸エステルに由来する構成単位）の種類及び含有量を調整することによって、所望の範囲に調整することができる。

[0052] (C) 成分の重量平均分子量（M<sub>w</sub>）は、10万以上、30万以上、又は50万以上であってよく、300万以下、200万以下、又は100万以下であってよい。(C) 成分のM<sub>w</sub>がこのような範囲にあると、フィルム形成性、フィルム強度、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、M<sub>w</sub>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。

[0053] (C) 成分の市販品としては、SG-P3、SG-80H（いずれもナガセケムテックス株式会社製）、KH-CT-865（日立化成株式会社製）等が挙げられる。

[0054] (C) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、30質量%以上、40質量%以上、又は45質量%以上であってよい。(C) 成分の含有量がこのような範囲にあると、薄膜塗工性により優れる傾向にある。

(C) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、80質量%以下、70質量%以下、又は65質量%以下であってよい。(C) 成分の含有量がこのような範囲にあると、(A) 成分及び(B) 成分の含有量を十分に確保することができ、他の特性との両立できる傾向にある。

[0055] (D) 成分：無機フィラー

(D) 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、ホウ酸アルミウイスカ、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用いてもよい。これらの中でも、(D) 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。

(D) 成分の形状は、特に制限されないが、球状であってよい。

[0056] (D) 成分の平均粒径は、流動性及び貯蔵弾性率の観点から、 $0.7 \mu\text{m}$ 以下であってよく、 $0.6 \mu\text{m}$ 以下、又は $0.5 \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

(D) 成分の平均粒径は、例えば、 $0.01 \mu\text{m}$ 以上であってよい。ここで、平均粒径は、動的光散乱法によって求められる平均粒径を意味する。なお、(D) 成分の平均粒径は、(D) 成分が含有されるフィルム状接着剤を用いることによって求めることができる。この場合、フィルム状接着剤を加熱して樹脂成分を分解することによって得られる残渣を溶媒に分散して分散液を作製し、これに動的光散乱法を適用して得られる粒度分布から、(D) 成分の平均粒径を求めることができる。

[0057] (D) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、60質量%以下、50質量%以下、又は45質量%以下であってよい。(D) 成分の含有量がこのような範囲にあると、薄膜塗工性により優れる傾向にある。

(D) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、10質量%以上、15質量%以上、又は20質量%以上であってよい。

[0058] (E) 成分：カップリング剤

(E) 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、 $\gamma$ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -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。

[0059] (F) 成分：硬化促進剤

(F) 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用いてもよい。これらの中でも、反応性の観点から(F) 成分はイミダゾール類及びその誘導体であってもよい。

[0060] 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

ルー 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用いてもよい。

[0061] フィルム状接着剤は、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。

[0062] (E) 成分、(F) 成分、及びその他の成分の合計の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、0.1 質量%以上、0.3 質量%以上、又は 0.5 質量%以上であってよく、20 質量%以下、10 質量%以下、又は 5 質量%以下であってよい。

[0063] 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 は、接着剤組成物をフィルム状に成形してなるものである。フィルム状接着剤 1 は、通常、半硬化 (B ステージ) 状態で、硬化処理後に完全硬化 (C ステージ) 状態となるものであり得る。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。フィルム状接着剤 1 の形成においては、接着剤組成物のワニス (接着剤ワニス) を用いてもよい。接着剤ワニスを用いる場合は、(A) 成分、(B) 成分、及び (C) 成分、並びに必要に応じて添加される成分を溶剤中で混合又は混練して接着剤ワニスを調製し、得られた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 を得ることができる。

[0064] 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、ポリエチレン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。支持フィルムの厚さは、例えば、10 ~ 200  $\mu\text{m}$  又は

20～170 μmであってよい。

[0065] 混合又は混練は、通常の攪拌機、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で行うことができる。

[0066] 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、又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、乾燥速度及び価格の観点から、メチルエチルケトン又はシクロヘキサノンであってよい。

[0067] 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を用いることができる。加熱乾燥は、使用した溶剤が十分に揮散する条件であれば特に制限はないが、50～150℃の加熱温度で、1～30分間の加熱時間で行うことができる。加熱乾燥は、異なる加熱温度で異なる加熱時間で段階的に行うことができる。

[0068] フィルム状接着剤の厚さは、20 μm以下であってよく、18 μm以下、15 μm以下、12 μm以下、又は10 μm以下であってもよい。フィルム状接着剤の厚さの下限は、特に制限されないが、例えば、1 μm以上であってよい。

[0069] 支持フィルム上に作製されたフィルム状接着剤は、損傷又は汚染を防ぐ観点から、フィルム状接着剤の支持フィルムとは反対側の面にカバーフィルムを備えていてもよい。カバーフィルムとしては、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が挙げられる。カバーフィルムの厚さは、例えば、15～200 μm又は30～170 μmであってよい。

[0070] フィルム状接着剤は、薄膜化が可能であることから、複数の半導体素子を

積層してなる半導体装置の製造プロセスに好適に用いることができる。この場合、半導体装置は、スタックドMCPであってよく、三次元NAND型メモリであってよい。

[0071] フィルム状接着剤1は、以下の条件下で実施される割断試験の結果を利用した分断性評価方法（冷却エキスパンドが実施される低温条件（例えば、 $-15^{\circ}\text{C}$ ～ $0^{\circ}\text{C}$ の範囲）下におけるフィルム状接着剤の分断性評価方法）において、割断係数 $m$ が70以下であるフィルム状接着剤であってよい。

<条件>

試料の幅：5mm

試料の長さ：23mm

押し込み治具と試料との相対速度：10mm/分

[0072] 以下、割断試験について説明する。割断試験は抗折強度試験に分類されるものであり、試料の両端を固定した状態で試料が破断するまで試料の中央部を押し込む工程を含む。図2に示すように、試料Sは一对の試料固定用治具20に挟まれて固定された状態で割断試験に供される。一对の試料固定用治具20は、例えば、十分な強度を有する厚紙からなり、中央に矩形の開口20aをそれぞれ有する。固定された状態の試料Sの中央部に、押し込み治具21を用いて荷重を加える（図3参照）。

[0073] 試料Sは、評価対象のフィルム状接着剤を切り出したものであればよく、フィルム状接着剤から切り出した複数の接着剤片を積層して試料を作製しなくてもよい。すなわち、試料Sの厚さは、フィルム状接着剤の厚さと同じであってよい。試料Sの幅（図2における $W_s$ ）は、例えば、1～30mmであり、3～8mmであってよい。測定装置の状況に応じて適当な幅に設定すればよい。試料Sの長さ（図2における $L_s$ ）は、例えば、5～50mmであり、10～30mm又は6～9mmであってよい。試料Sの長さは試料固定用治具20の開口20aのサイズに依存する。なお、試料固定用治具20の形状及び試料Sのサイズは、割断試験を実施できる限り、上記のもの以外であってよい。

- [0074] 押し込み治具21は、円錐状の先端部21aを有する円柱状部材からなる。押し込み治具21の直径（図3におけるR）は、例えば、3～15mmであり、5～10mmであってもよい。先端部21aの角度（図3における $\theta$ ）は、例えば、40～120°であり、60～100°であってもよい。
- [0075] 割断試験は、所定の温度に設定された恒温槽内で実施される。恒温槽は、-15℃～0℃の範囲の一定の温度（想定される冷却エキスパンドの温度）に設定すればよい。恒温槽として、例えば、株式会社アイテック社製、TLF-R3-F-W-PL-Sを使用できる。オートグラフ（例えば、株式会社エーアンドデイ製のAZT-CA01、ロードセル50N、圧縮モード）を使用し、割断仕事W、割断強度P、及び割断伸びLを得る。
- [0076] 押し込み治具21と試料Sとの相対速度は、例えば、1～100mm/分であり、5～20mm/分であってもよい。この相対速度が速すぎると割断過程のデータが充分に取得できない傾向にあり、遅すぎると応力が緩和して割断に至りにくい傾向にある。押し込み治具21の押し込み距離は、例えば、1～50mmであり、5～30mmであってもよい。押し込み距離が短すぎると割断に至らない傾向にある。評価対象のフィルム状接着剤について、複数の試料を準備し、割断試験を複数回行って試験結果の安定性を確認することが好ましい。
- [0077] 図4は、割断試験の結果の一例を示すグラフである。図4に示すように、割断仕事Wは、縦軸を荷重とし、横軸を試料Sが破断するまでの押し込み量でグラフを作成したときに囲まれた面積である。割断強度Pは、試料Sが破断したときの荷重である。割断伸びLは試料Sが破断したときの試料Sの伸び量である。割断伸びLは、試料Sが破断したときの押し込み距離と試料固定用治具20の開口20aの幅から三角関数を用いて算出すればよい。
- [0078] 割断試験によって得られた割断仕事W（N・mm）、割断強度P（N）、及び割断伸びL（mm）の値から、式（1）及び式（2）より割断係数m（無次元）及び割断抵抗R（N/mm<sup>2</sup>）を求める。

$$m = W / [1000 \times (P \times L)] \quad (1)$$

$$R = P / A \quad (2)$$

[0079] 本発明者らの検討によると、以下の条件下で割断試験を実施したとき、割断係数 $m$ が70以下であるフィルム状接着剤は、実際にステルスダイシングにおいて冷却エキスパンドをしたときの分断性に優れる傾向にある。

<条件>

試料の幅：5 mm

試料の長さ：23 mm

押し込み治具と試料との相対速度：10 mm/分

[0080] 割断係数 $m$ （無次元）は、70以下であってよく、60以下、57以下、又は55以下であってよい。割断係数 $m$ は低温条件下におけるフィルム状接着剤の延伸性に関するパラメータである。割断係数 $m$ が70以下であると、フィルム状接着剤の適度な延伸性により、冷却エキスパンドによる分断性が充分となる傾向にある。この傾向は割断係数 $m$ の数値が小さくなるほど、より顕著である。割断係数 $m$ （無次元）は、0超であってよく、10以上又は15以上であってよい。割断係数 $m$ が15以上であると、応力の伝播性が良好となる傾向にある。割断係数 $m$ がこのような範囲にあるフィルム状接着剤は、冷却エキスパンドが実施される半導体装置の製造プロセスに好適に用いることができる。

[0081] 割断抵抗 $R$ は、 $0 \text{ N/mm}^2$ 超 $40 \text{ N/mm}^2$ 以下であってよく、 $0 \text{ N/mm}^2$ 超 $35 \text{ N/mm}^2$ 以下又は $1 \sim 30 \text{ N/mm}^2$ であってよい。割断抵抗 $R$ が $40 \text{ N/mm}^2$ 以下であると、フィルム状接着剤の強度が過度となり過ぎず、十分な分断性が得られる傾向にある。割断抵抗 $R$ が $20 \text{ N/mm}^2$ 以上であると、冷却エキスパンドにおいて良好な応力伝播が生じ、より一層優れた分断性が得られる傾向にある。

[0082] [ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム]

図5は、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。図5に示されるダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム10は、基材層2と、粘着剤層3と、上記の接着剤組成物からなる

接着剤層 1 Aとをこの順に備える。接着剤層 1 Aは、フィルム状接着剤 1 からなるものであり得る。基材層 2 及び粘着剤層 3 は、ダイシングテープ 4 であり得る。このようなダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 10 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。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムは、フィルム状、シート状、テープ状等であってもよい。

[0083] ダイシングテープ 4 は、基材層 2 と、基材層 2 上に設けられた粘着剤層 3 とを備えている。

[0084] 基材層 2 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、ポリア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。これらの基材層 2 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。

[0085] 粘着剤層 3 は、粘着剤からなる層である。粘着剤は、ダイシング時には半導体素子が飛散しない十分な粘着力を有し、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なく、ダイシングテープの分野で従来公知のものを使用することができる。粘着剤は、感圧型又は放射線硬化型のいずれであってもよい。感圧型粘着剤は、短時間の加圧で一定の粘着性を示す粘着剤である。一方、放射線硬化型粘着剤は、放射線（例えば、紫外線）の照射によって、粘着性が低下する性質を有する粘着剤である。

[0086] ダイシングテープ 4（基材層 2 及び粘着剤層 3）の厚さは、経済性及びフィルムの取扱い性の観点から、60～150  $\mu\text{m}$  又は 70～130  $\mu\text{m}$  であってよい。

[0087] ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 10 は、例えば、フィルム状接着剤 1 及びダイシングテープ 4 を準備し、フィルム状接着剤 1 とダイシングテープ 4 の粘着剤層 3 とを貼り合わせることによって得ることができる。

。また、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム10は、例えば、ダイシングテープ4を準備し、上記のフィルム状接着剤1を形成する方法と同様に、接着剤組成物（接着剤ワニス）をダイシングテープ4の粘着剤層3上に塗布することによっても得ることができる。

[0088] フィルム状接着剤1とダイシングテープ4の粘着剤層3とを貼り合わせる場合、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム10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）でダイシングテープ4にフィルム状接着剤1をラミネートすることによって形成することができる。ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム10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。

[0089] フィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、半導体装置の製造プロセスに用いられるものであってよく、複数の半導体素子を積層してなる半導体装置の製造プロセスに用いられるものであってよい。

[0090] 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接着剤としても好適に用いられる。

[0091] また、フィルム状接着剤は、複数の半導体素子を積層してなる半導体装置であるスタックドMCP（例えば、三次元NAND型メモリ）において、半導体素子同士を接着するための接着剤としても好適に用いられる。

[0092] フィルム状接着剤は、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ができる。

[0093] フィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを用いて製造された半導体装置について、以下、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、本実施形態のフィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの用途は

、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。

[0094] [半導体装置]

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に示される半導体装置100は、半導体素子11と、半導体素子11を搭載する支持部材12と、接着部材15とを備えている。接着部材15は、半導体素子11及び支持部材12の間に設けられ、半導体素子11と支持部材12とを接着している。接着部材15は、接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物）である。半導体素子11の接続端子（図示せず）はワイヤ13を介して外部接続端子（図示せず）と電氣的に接続され、封止材14によって封止されている。

[0095] 図7は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。図7に示される半導体装置110において、一段目の半導体素子11aは、接着部材15a（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））によって、端子16が形成された支持部材12に接着され、一段目の半導体素子11a上にさらに接着部材15b（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））によって二段目の半導体素子11bが接着されている。一段目の半導体素子11a及び二段目の半導体素子11bの接続端子（図示せず）は、ワイヤ13を介して外部接続端子と電氣的に接続され、封止材14によって封止されている。図7に示される半導体装置110は、図6に示される半導体装置100において、半導体素子（11a）の表面上に積層された他の半導体素子（11b）をさらに備えているともいえる。

[0096] 図8は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。図8に示される半導体装置120は、支持部材12と、支持部材12上に積層された半導体素子11a, 11b, 11c, 11dとを備える。四つの半導体素子11a, 11b, 11c, 11dは、支持部材12の表面に形成された接続端子（図示せず）との接続のために、横方向（積層方向と直交する方向）に互いにずれた位置に積層されている（図8参照）。半導体素子11aは、接着部材15a（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））によっ

て支持部材 1 2 に接着されており、三つの半導体素子 1 1 b, 1 1 c, 1 1 d の間にも、接着部材 1 5 b, 1 5 c, 1 5 d (接着剤組成物の硬化物 (フィルム状接着剤の硬化物)) がそれぞれ介在している。図 8 に示される半導体装置 1 2 0 は、図 6 に示される半導体装置 1 0 0 において、半導体素子 (1 1 a) の表面上に積層された他の半導体素子 (1 1 b, 1 1 c, 1 1 d) をさらに備えているともいえる。

[0097] 以上、本開示の実施形態について半導体装置 (パッケージ) を詳細に説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、図 8 においては、四つの半導体素子が積層された態様の半導体装置を例示したが、積層する半導体素子の数はこれに限定されるものではない。また、図 8 においては、半導体素子が横方向 (積層方向と直交する方向) に互いにずれた位置に積層されている態様の半導体装置を例示したが、半導体素子が横方向 (積層方向と直交する方向) に互いにずれていない位置に積層されている態様の半導体装置であってもよい。

[0098] [半導体装置の製造方法]

図 6、図 7、及び図 8 に示される半導体装置 (半導体パッケージ) は、半導体素子と支持部材との間、又は、半導体素子 (第 1 の半導体素子) と半導体素子 (第 2 の半導体素子) との間に上記のフィルム状接着剤を介在させ、半導体素子及び支持部材、又は、半導体素子 (第 1 の半導体素子) 及び半導体素子 (第 2 の半導体素子) を接着させる工程を備える方法によって得ることができる。より具体的には、半導体素子と支持部材との間、又は、半導体素子 (第 1 の半導体素子) と半導体素子 (第 2 の半導体素子) との間に上記の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ることができる。

[0099] 半導体素子と支持部材との間、又は、半導体素子 (第 1 の半導体素子) と半導体素子 (第 2 の半導体素子) との間にフィルム状接着剤を介在させる方

法としては、後述のように、予め接着剤片付き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。

[0100] 次に、図5に示されるダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを用いて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・ダイボンディングー一体型フィルム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。

[0101] 半導体装置は、例えば、上記のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの接着剤層に半導体ウェハを貼り付ける工程（ラミネート工程）と、接着剤層を貼り付けた半導体ウェハをダイシングする工程（ダイシング工程）と、基材層を冷却条件下エキスパンドすることによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体素子を作製する工程（冷却エキスパンド工程）と、接着剤片付き半導体素子を粘着剤層からピックアップする工程（ピックアップ工程）と、ピックアップされた接着剤片付き半導体素子を支持部材に接着剤片を介して接着する工程（第1の接着工程）とを備える方法によって得ることができる。半導体装置の製造方法は、他の接着剤片付き半導体素子を、支持部材に接着された半導体素子の表面に接着剤片を介して接着する工程（第2の接着工程）をさらに備えていてもよい。

[0102] ラミネート工程は、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム10における接着剤層1Aに半導体ウェハを圧着し、これを接着保持させて貼り付ける工程である。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。なお、半導体ウェハは、上記と同様の半導体ウェハを例示することができる。

[0103] 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。

[0104] ダイシング工程は、半導体ウェハのダイシングを行う工程である。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、半導体ウェハに半分切込みを設けるハーフカットと呼ばれる方式、レーザーによって改質領域を形成し分断する方式（

ステルスダイシング)等を採用できる。上記のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの接着剤層は、冷却エキスパンドによる分断性に優れることから、ステルスダイシングを採用することが好ましい。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。

[0105] 冷却エキスパンド工程は、基材層を冷却条件下エキスパンドする工程である。これにより、複数の個片化された接着剤片付き半導体素子を得ることができる。冷却条件下におけるエキスパンドの条件は、任意に設定することができるが、例えば、冷却温度 $-30\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、冷却時間 $30\text{秒}\sim 5\text{分}$ 、突き上げ量 $5\sim 20\text{mm}$ 、突き上げ速度 $50\sim 300\text{mm}/\text{秒}$ とすることができる。

[0106] 半導体素子（半導体チップ）としては、例えば、IC（集積回路）等が挙げられる。支持部材としては、例えば、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、硬化させた変性プラスチックフィルム；アルミナ等のセラミックスなどが挙げられる。

[0107] ピックアップ工程は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムに接着固定された接着剤片付き半導体素子を剥離するために、接着剤片付き半導体素子同士を離間させつつ、接着剤片付き半導体素子のピックアップを行う工程である。接着剤片付き半導体素子同士を離間させるためのエキスパンドの方法としては、特に限定されず、従来公知の種々の方法を採用できる。接着剤片付き半導体素子同士を離間させる方法としては、例えば、基材層をエキスパンドする方法が挙げられる。エキスパンドは、必要に応じて、冷却条件下におけるエキスパンドであってよい。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。このような方法としては、例えば、個々の接着剤片付き半導体素子をダイシング・ダイボンディング一体型フィルム側からニードルによって突き上げ、突き上げられた接着剤

片付き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。

[0108] ここでピックアップ工程は、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とができる。これによって、粘着剤層の接着剤片に対する粘着力が低下し、接着剤片付き半導体素子の剥離が容易になる。その結果、接着剤片付き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。

[0109] 第1の接着工程は、ピックアップされた接着剤片付き半導体素子を、半導体素子を搭載するための支持部材に接着剤片を介して接着する工程である。また、必要に応じて、他の接着剤片付き半導体素子を、支持部材に接着された半導体素子の表面に接着剤片を介して接着する工程（第2の接着工程）を備えていてもよい。接着はいずれも圧着によって行うことができる。圧着条件としては、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。圧着条件は、例えば、80～160℃の温度条件、5～15Nの荷重条件、1～10秒の時間条件であってよい。なお、支持部材は、上記と同様の支持部材を例示することができる。

[0110] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、接着剤片を熱硬化させる工程を備えていてもよい。上記接着工程によって、半導体素子及び支持部材、又は、半導体素子（第1の半導体素子）と半導体素子（第2の半導体素子）を接着している接着剤片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、接着剤片を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。

[0111] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、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で電氣的に接続する工程（ワイヤボンディング工程）を備えていてもよい。ボンディングワイヤとしては、例えば、金線、アルミニウム線、銅線等が用いられる

。ワイヤボンディングを行う（ボンディングワイヤを設ける）際の温度は、 $80\sim 250^{\circ}\text{C}$ 又は $80\sim 220^{\circ}\text{C}$ の範囲内であってよい。加熱時間は数秒～数分であってよい。ボンディングワイヤを設ける際は、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ってもよい。

[0112] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、封止材によって半導体素子を封止する工程（封止工程）を備えていてもよい。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を保護するために行われる。本工程は、封止用の樹脂（封止樹脂）を金型で成型することによって行うことができる。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支持部材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。

[0113] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、封止工程で硬化不足の封止樹脂を完全に硬化させる工程（後硬化工程）を備えていてもよい。封止工程において、接着剤片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接着剤片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、封止樹脂の種類によって適宜設定することができ、例えば、 $165\sim 185^{\circ}\text{C}$ 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。

[0114] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、支持部材に接着された接着剤片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（加熱溶融工程）を備えていてもよい。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、 $240\sim 280^{\circ}\text{C}$ の範囲内であってよい。

## 実施例

[0115] 以下に、本開示を実施例に基づいて具体的に説明するが、本開示はこれらに限定されるものではない。

[0116] [フィルム状接着剤の作製]

(実施例 1～4 及び比較例 1～3)

<接着剤ワニスの調製>

表 1 に示す成分及び含有量 (単位: 質量部) で、(A) 成分、(B) 成分、及び (D) 成分からなる混合物にシクロヘキサノンを加え、攪拌混合した。これに、表 1 に示す成分及び含有量 (単位: 質量部) で、(C) 成分を加えて攪拌し、さらに (E) 成分及び (F) 成分を加えて、各成分が均一になるまで攪拌して、接着剤ワニスを調製した。なお、表 1 に示す各成分は下記のものの意味し、表 1 に示す数値は固形分の質量部を意味する。

[0117] (A) 成分: エポキシ樹脂

(A 1) 成分: フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂

(A 1-1) PG-100 (商品名、大阪ガスケミカル株式会社製、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂、エポキシ当量: 260 g/eq)

(A 1-2) CG-500 (商品名、大阪ガスケミカル株式会社製、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂、エポキシ当量: 310 g/eq)

(A 2) 成分: フルオレン骨格を有しないエポキシ樹脂

(A 2-1) N-500P-10 (商品名、DIC 株式会社製、オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量: 204 g/eq)

[0118] (B) 成分: 硬化剤

(B-1) PSM-4326 (商品名、群栄化学工業株式会社製、フェノールノボラック型フェノール樹脂、水酸基当量: 105 g/eq、軟化点: 118~122℃)

(B-2) GPH-103 (商品名、日本化薬株式会社製、ビフェニルアラキル型フェノール樹脂、水酸基当量: 220~240 g/eq、軟化点: 99~106℃)

(B-3) MEH-7800M (商品名、明和化学株式会社製、フェノールノボラック型フェノール樹脂、水酸基当量：175 g/e q、軟化点：78 °C)

[0119] (C) 成分：エラストマー

(C-1) アクリルゴムのメチルエチルケトン溶液 (SG-P3 (商品名、ナガセケムテックス株式会社製) のアクリルゴムにおいて、当該アクリルゴムの構成単位の一部を変更したアクリルゴム、重量平均分子量：80万、Tg：12 °C)

[0120] (D) 成分：無機フィラー

(D-1) YA050C (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：0.050 μm)

(D-2) 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：0.50 μm)

[0121] (E) 成分：カップリング剤

(E-1) Y-9669 (商品名、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン製、3-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン)

(E-2) 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)

[0122] (F) 成分：硬化促進剤

(F-1) 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)

[0123] <フィルム状接着剤の作製>

作製した接着剤ワニスに100メッシュのフィルターでろ過し、真空脱泡した。支持フィルムとして、厚さ38 μm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 °Cで5分、続いて130 °Cで5分の2段階で加熱乾燥し、Bステージ状態にある実施例1~4及び比較例1~3のフィルム状接着剤 (厚さ：10 μm) を得た。フィ

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、フィルム状接着剤の厚さが $10\mu\text{m}$ になるように調整した。

[0124] [冷却エキスパンドによる分断性評価]

実施例1～4及び比較例1～3のフィルム状接着剤からそれぞれ接着剤片（幅 $5\text{mm}$ ×長さ $100\text{mm}$ ）を切り出した。接着剤片を一对の治具（厚紙）に固定するとともに、治具からはみ出している接着剤片の箇所を除去した。これにより、評価対象の試料（幅 $5\text{mm}$ ×長さ $23\text{mm}$ ）を得た。 $-15^\circ\text{C}$ に設定された恒温槽（株式会社アイテック社製、TLF-R3-F-W-PL-S）内において割断試験を実施した。すなわち、オートグラフ（株式会社エーアンドデイ社製、AZT-CA01、ロードセル $50\text{N}$ ）を用いて圧縮モード、速度 $10\text{mm}/\text{分}$ 、押し込み距離 $5\text{mm}$ の条件で割断試験を実施し、フィルム状接着剤が破断したときの割断仕事 $W$ 、割断強度 $P$ 、及び割断伸び $L$ を求めた。また、上記の式（1）及び式（2）にから、割断係数 $m$ 及び割断抵抗 $R$ を算出した。なお、割断係数 $m$ 及び割断抵抗 $R$ は、各実施例及び各比較例について8回以上の割断試験を実施し、その平均値である。割断係数 $m$ はその数値が小さくなるにつれて、冷却エキスパンドによる分断性に優れる傾向にある。割断係数 $m$ が $60$ 以下である場合を、冷却エキスパンドによる分断性に特に優れるとして「A」、割断係数 $m$ が $60$ 超 $70$ 以下である場合を「B」、割断係数 $m$ が $70$ 超である場合を「C」と評価した。結果を表1に示す。なお、表1の括弧内の数値は、割断係数 $m$ の数値を表す。

[0125] 割断試験による分断性評価が実際の冷却エキスパンドによる分断性とマッチしていることを確認するため、実施例3、比較例2、及び比較例3のフィルム状接着剤を接着剤層として備えるダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムをそれぞれ作製し、実際に接着剤層（フィルム状接着剤）の分断性を以下の条件で評価した。

・シリコンウェハの厚さ： $30\mu\text{m}$

・ステルスダイシングによって個片化するチップサイズ：縦 $4\text{mm}$ ×横 $12\text{mm}$

- ・冷却エキスパンドの温度：実施例及び比較例の割断試験の恒温槽と同じ温度

- ・エキスパンド用リングによる突き上げ：8 mm

- ・評価基準：エキスパンド用リングによる突き上げ後のシリコンウェハに光を照射した。隣接する接着剤片付きチップの間を光が通るもの（シリコンウェハ及び接着剤層が分断されているもの）を「A」と評価し、光が通らない領域があるもの（シリコンウェハ及び接着剤層が分断されていないもの）を「B」と評価した。結果を表1に示す。

[0126] 表1に示すとおり、割断試験による分断性評価において、割断係数 $m$ が70以下である実施例3及び比較例2のフィルム状接着剤は、実際の分断性評価において充分であった。これに対して、割断試験による分断性評価において、割断係数 $m$ が70超である比較例3のフィルム状接着剤は、実際の分断性評価において充分でなかった。このことから、割断試験による分断性評価が実際の冷却エキスパンドによる分断性とマッチしていることが確認された。

[0127] [接着性評価]

実施例1～4及び比較例1～3のフィルム状接着剤をそれぞれ5 mm×5 mmサイズに切り抜き、PETフィルムを剥がして、2枚のポリイミドフィルム（サイズ：1 cm×5 cm、宇部興産株式会社製、ユープレックス50S）でフィルム状接着剤を挟み込み積層体を得た。その後、積層体を熱圧着機（テスター産業株式会社製）で、120℃、0.1 MPa、5秒の条件で圧着し、測定サンプルを得た。測定サンプルの一方側のポリイミドフィルムを、ナイスタック（商品名、ニチバン株式会社製）で、90°剥離試験機（テスター産業株式会社製、TE-3001）に固定し、ステージを120℃に加熱して、剥離試験を実施することによって剥離強度を求めた。結果を表1に示す。

[0128]

[表1]

|             | 比較例 1          | 比較例 2       | 比較例 3       | 実施例 1       | 実施例 2       | 実施例 3       | 実施例 4       |
|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (A)         | (A1-1)<br>-    | -           | -           | -           | -           | -           | 8.9         |
|             | (A1-2)<br>-    | -           | -           | 5.0         | 7.5         | 10.0        | -           |
| (A2)        | (A2-1)<br>10.0 | 6.3         | 8.0         | 5.0         | 2.5         | -           | -           |
| (B)         | (B-1)<br>4.9   | -           | -           | 4.9         | 4.9         | 4.9         | 3.5         |
|             | (B-2)<br>-     | 3.5         | 4.0         | -           | -           | -           | -           |
|             | (B-3)<br>-     | 2.6         | 3.0         | -           | -           | -           | -           |
| (C)         | (C-1)<br>59.0  | 57.0        | 68.0        | 59.0        | 59.0        | 59.0        | 48.0        |
| (D)         | (D-1)<br>25.4  | -           | 16.0        | 25.4        | 25.4        | 25.4        | 39.0        |
|             | (D-2)<br>-     | 30.0        | -           | -           | -           | -           | -           |
| (E)         | (E-1)<br>-     | 1.23        | 1.23        | -           | -           | -           | -           |
|             | (E-2)<br>0.41  | 0.41        | 0.41        | 0.41        | 0.41        | 0.41        | 0.41        |
| (F)         | (F-1)<br>0.01  | 0.01        | 0.01        | 0.01        | 0.01        | 0.01        | 0.01        |
| 割断係数 m      | B<br>(63.6)    | A<br>(56.5) | C<br>(71.5) | B<br>(62.4) | A<br>(56.9) | A<br>(52.7) | A<br>(56.7) |
| 冷却分断性       | -              | A           | B           | -           | -           | A           | -           |
| 剥離強度(N/5mm) | 0.61           | 0.22        | 0.47        | 0.86        | 1.17        | 1.35        | 1.01        |

[0129] 表 1 に示すとおり、熱硬化性樹脂として、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂を含む実施例 1 ~ 4 のフィルム状接着剤は、割断係数 m が 70 以下で

あった。また、実施例1～4のフィルム状接着剤は、熱硬化性樹脂として、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂を含まない比較例1～3のフィルム状接着剤に比べて、剥離強度に優れていた。これらの結果から、本開示のフィルム状接着剤は、冷却エキスパンドによる分断性に優れるとともに、半導体ウエハとの接着性にも優れることが確認された。

### 符号の説明

[0130] 1…フィルム状接着剤、1A…接着剤層、2…基材層、3…粘着剤層、4…ダイシングテープ、10…ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、11, 11a, 11b, 11c, 11d…半導体素子、12…支持部材、13…ワイヤ、14…封止材、15, 15a, 15b, 15c, 15d…接着部材、16…端子、20…試料固定用治具、20a…開口、21…押し込み治具、21a…先端部、100, 110, 120…半導体装置。

## 請求の範囲

- [請求項1] 熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーとを含有し、前記熱硬化性樹脂が、フルオレン骨格を有するエポキシ樹脂を含む、  
フィルム状接着剤。
- [請求項2] 無機フィラーをさらに含有する、  
請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項3] 厚さが20 $\mu$ m以下である、  
請求項1又は2に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項4] 複数の半導体素子を積層してなる半導体装置の製造プロセスに用いられる、  
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] 前記半導体装置が三次元NAND型メモリである、  
請求項4に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項6] 基材層と、粘着剤層と、請求項1～3のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤からなる接着剤層とをこの順に備える、  
ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。
- [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1～3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] 前記半導体素子の表面上に積層された他の半導体素子をさらに備える、  
請求項7に記載の半導体装置。

[請求項9] 半導体素子と支持部材との間、又は、第1の半導体素子と第2の半導体素子との間に請求項1～3のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤を介在させ、前記半導体素子及び前記支持部材、又は、前記第1の半導体素子及び前記第2の半導体素子を接着させる工程を備える、半導体装置の製造方法。

[請求項10] 請求項6に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの前記接着剤層を半導体ウェハに貼り付ける工程と、

前記接着剤層を貼り付けた前記半導体ウェハをダイシングする工程と、

前記基材層を冷却条件下エキスパンドすることによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体素子を作製する工程と、

前記接着剤片付き半導体素子を前記粘着剤層からピックアップする工程と、

ピックアップされた前記接着剤片付き半導体素子を支持部材に接着剤片を介して接着する工程と、

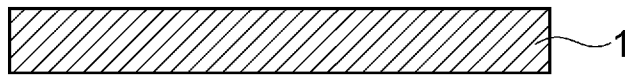
を備える、

半導体装置の製造方法。

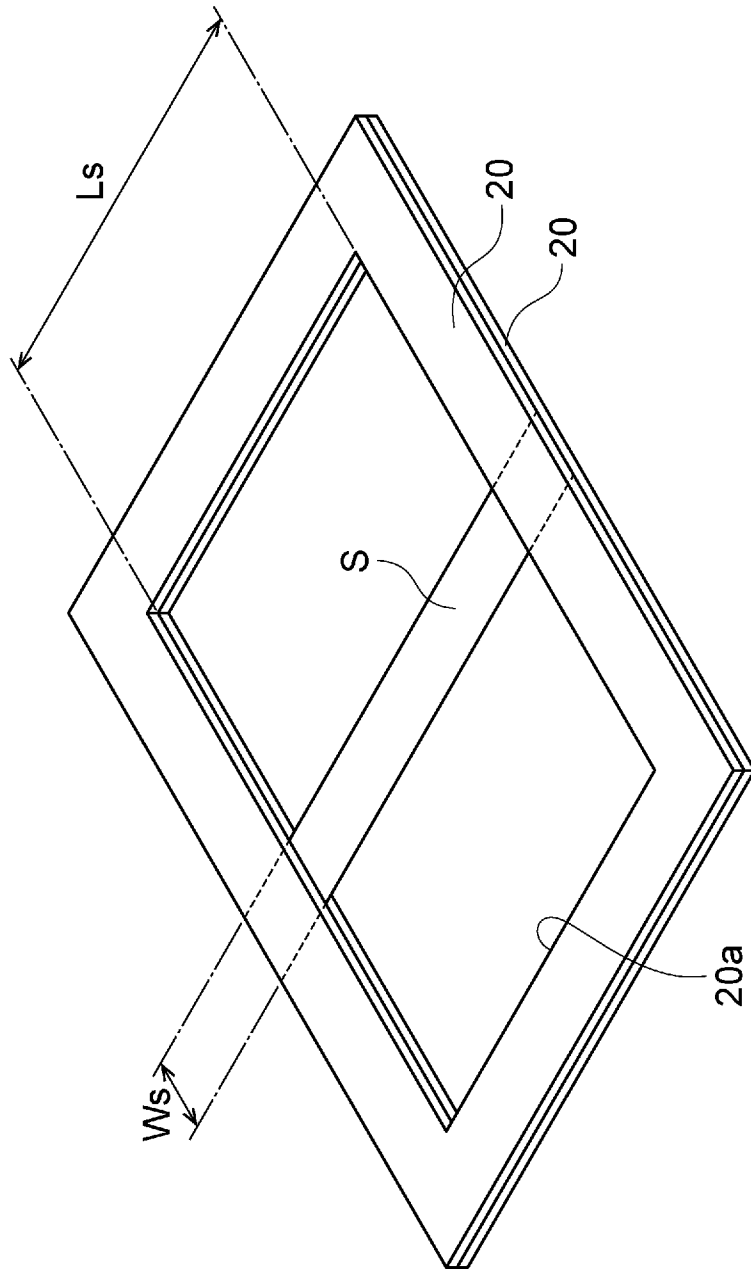
[請求項11] 他の前記接着剤片付き半導体素子を、前記支持部材に接着された前記半導体素子の表面に接着剤片を介して接着する工程をさらに備える、

請求項10に記載の半導体装置の製造方法。

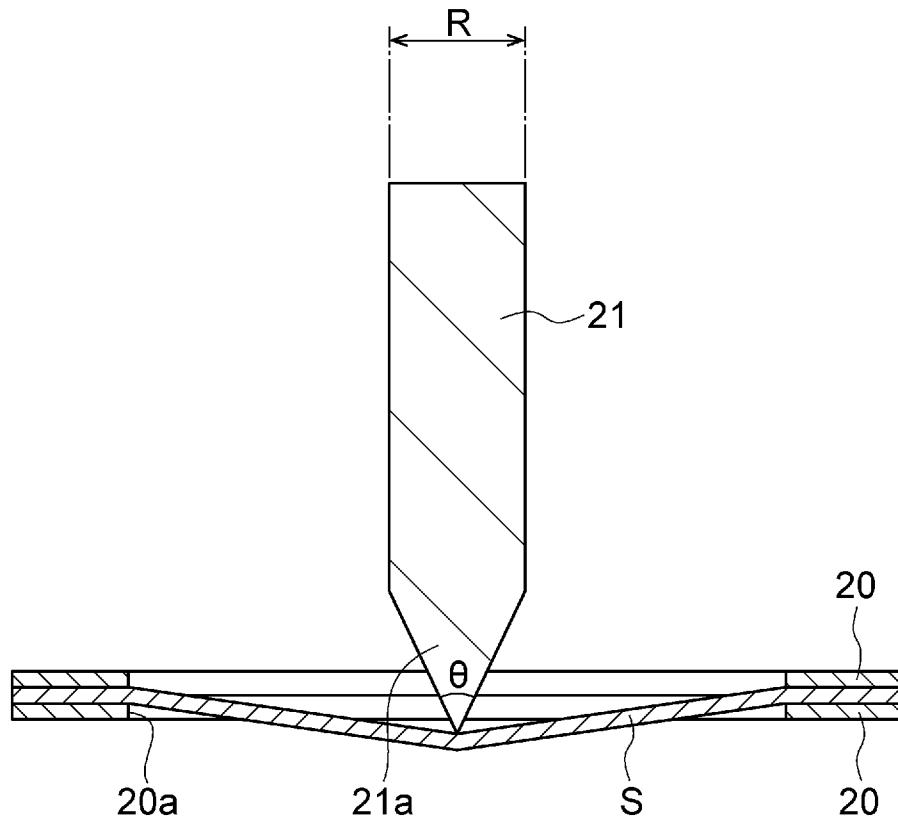
[図1]



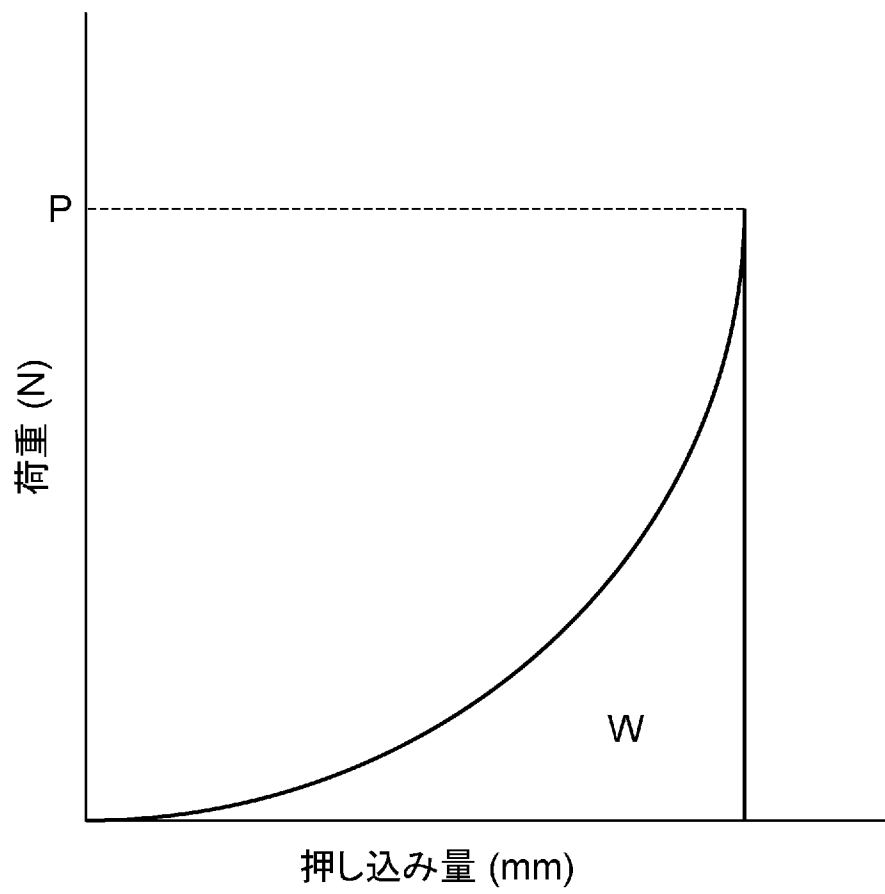
[図2]



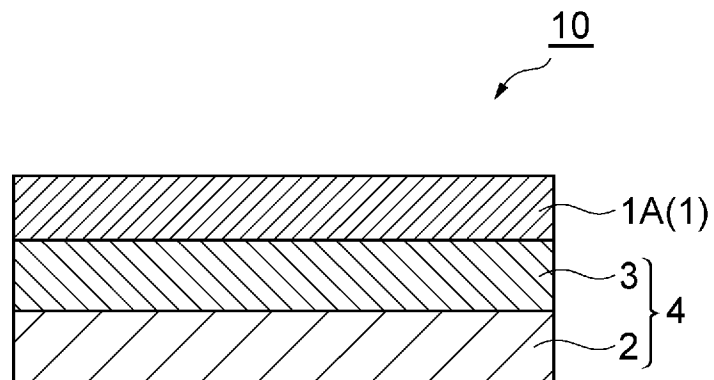
[図3]



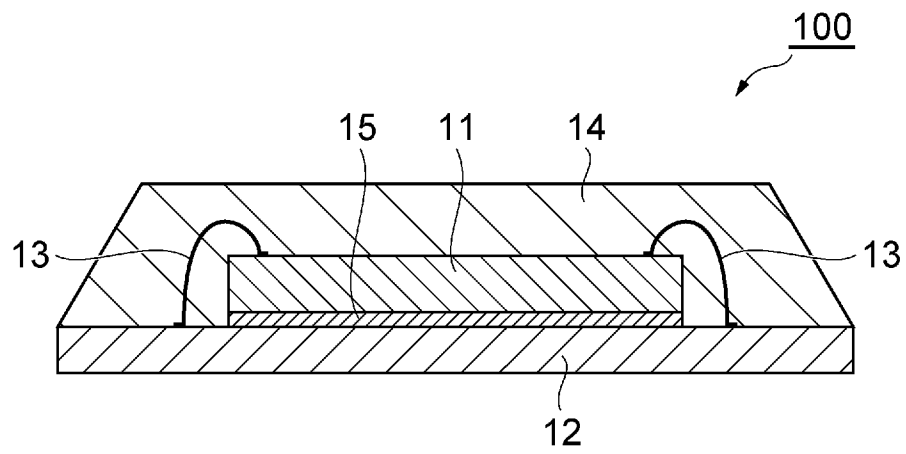
[図4]



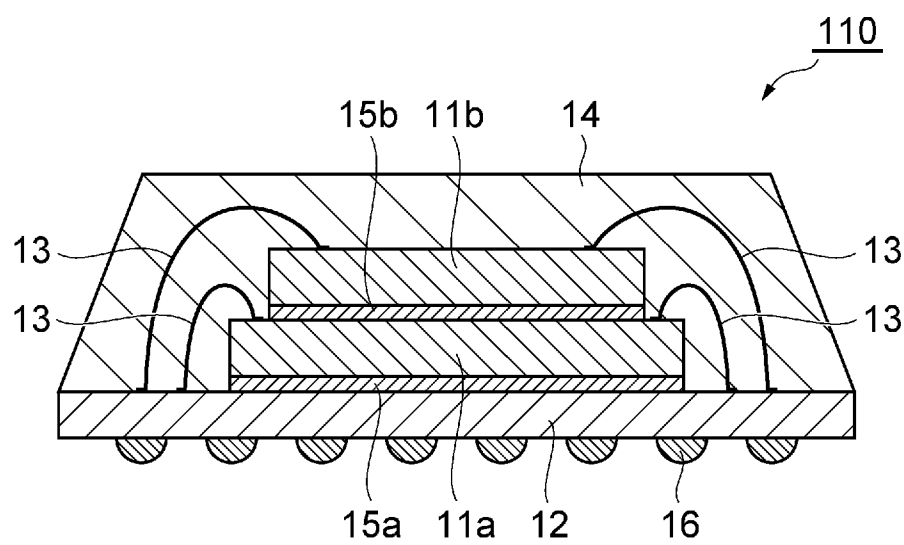
[図5]



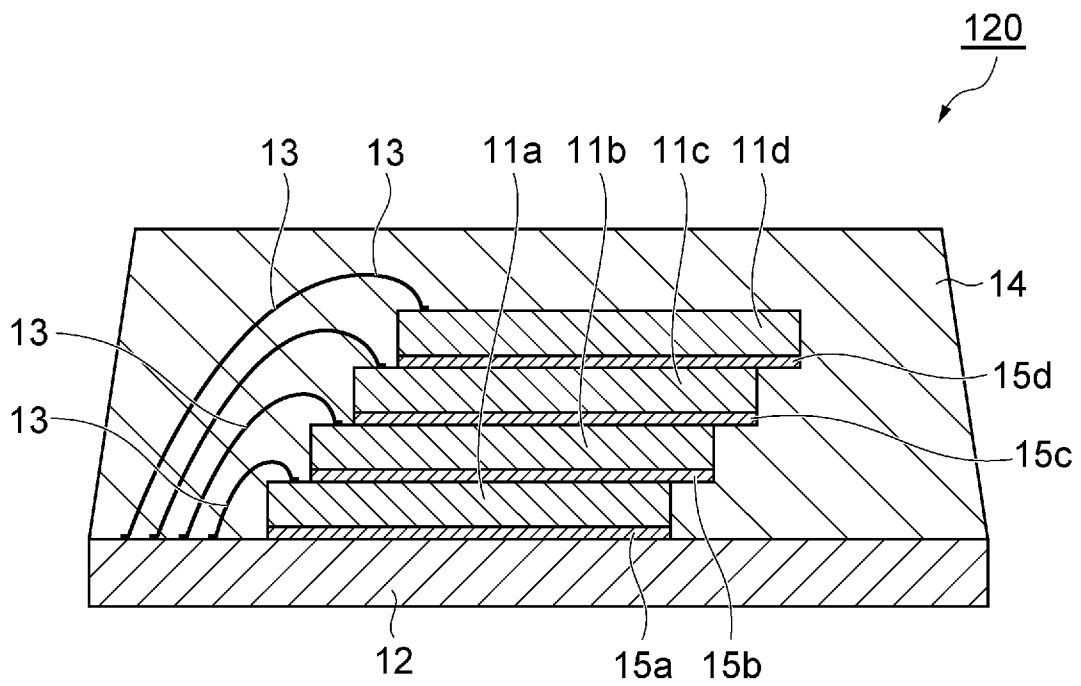
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/008906

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |   |  |
|--|---|--|
| <i>C09J 163/00</i> (2006.01)i; <i>H01L 21/301</i> (2006.01)i; <i>C09J 7/30</i> (2018.01)i; <i>C09J 7/38</i> (2018.01)i<br>FI: C09J7/30; C09J163/00; C09J7/38; H01L21/78 M  |   |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |   |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>C09J163/00; H01L21/301; C09J7/30; C09J7/38  |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2022  |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>CAplus/REGISTRY (STN); Japio-GPG/FX  |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
| X  | JP 2021-11512 A (SHOWA DENKO MAT CO LTD) 04 February 2021 (2021-02-04)<br>claims 1-11, paragraphs [0029], [0066]-[0104], fig. 1-9 | 1-11   |
| A  | JP 2019-172996 A (MITSUBISHI CHEM CORP) 10 October 2019 (2019-10-10)<br>examples  | 1-11   |
| A  | WO 2018/225773 A1 (TANAKA PRECIOUS METAL IND) 13 December 2018 (2018-12-13)<br>examples   | 1-11   |
| A  | JP 2020-33419 A (NITTO DENKO CORP) 05 March 2020 (2020-03-05)<br>examples   | 1-11   |
| A  | WO 2020/183581 A1 (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 17 September 2020 (2020-09-17)<br>examples  | 1-11   |
| A  | JP 2021-15161 A (GOO CHEMICAL CO LTD) 12 February 2021 (2021-02-12)<br>examples   | 1-11   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |   |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>08 April 2022</b>  |   | Date of mailing of the international search report<br><b>19 April 2022</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>   |   | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                    |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/008906**

| Patent document cited in search report |             |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s)     | Publication date (day/month/year) |
|--|-------------|----|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| JP                                     | 2021-11512  | A  | 04 February 2021                  | WO 2021/002248<br>examples  | A1                                |
|  |             |    |                                   | TW 202111069                | A                                 |
| JP                                     | 2019-172996 | A  | 10 October 2019                   | (Family: none)              |                                   |
| WO                                     | 2018/225773 | A1 | 13 December 2018                  | US 2020/0157388<br>examples | A1                                |
|  |             |    |                                   | DE 112018002911             | T                                 |
|  |             |    |                                   | CN 110709487                | A                                 |
|  |             |    |                                   | KR 10-2020-0003887          | A                                 |
| JP                                     | 2020-33419  | A  | 05 March 2020                     | CN 110862664                | A                                 |
|  |             |    |                                   | KR 10-2020-0024715          | A                                 |
|  |             |    |                                   | TW 202020045                | A                                 |
| WO                                     | 2020/183581 | A1 | 17 September 2020                 | WO 2020/184490<br>examples  | A1                                |
|  |             |    |                                   | TW 202045676                | A                                 |
| JP                                     | 2021-15161  | A  | 12 February 2021                  | CN 112210333                | A                                 |
|  |             |    |                                   | TW 202108727                | A                                 |

|  |  |                |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>C09J 163/00(2006.01)i; H01L 21/301(2006.01)i; C09J 7/30(2018.01)i; C09J 7/38(2018.01)i<br>FI: C09J7/30; C09J163/00; C09J7/38; H01L21/78 M   |  |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>C09J163/00; H01L21/301; C09J7/30; C09J7/38<br>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<br>日本国実用新案公報 1922 - 1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971 - 2022年<br>日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年<br>日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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）<br>CAplus/REGISTRY (STN); Japio-GPG/FX  |  |                |
| 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  | JP 2021-11512 A (昭和電工マテリアルズ株式会社) 04.02.2021 (2021 - 02 - 04)<br>請求項1-11, [0029], [0066]-[0104], 図1-9   | 1-11           |
| A  | JP 2019-172996 A (三菱ケミカル株式会社) 10.10.2019 (2019 - 10 - 10)<br>実施例   | 1-11           |
| A  | WO 2018/225773 A1 (田中貴金属工業株式会社) 13.12.2018 (2018 - 12 - 13)<br>実施例   | 1-11           |
| A  | JP 2020-33419 A (日東電工株式会社) 05.03.2020 (2020 - 03 - 05)<br>実施例  | 1-11           |
| A  | WO 2020/183581 A1 (日立化成株式会社) 17.09.2020 (2020 - 09 - 17)<br>実施例  | 1-11           |
| A  | JP 2021-15161 A (互応化学工業株式会社) 12.02.2021 (2021 - 02 - 12)<br>実施例  | 1-11           |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                |
| 国際調査を完了した日<br>08.04.2022   | 国際調査報告の発送日<br>19.04.2022   |                |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>横山 敏志 4Z 2927<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3483  |                |

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/JP2022/008906

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 |                 |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|-----------------|----|-----|
| JP   | 2021-11512  | A  | 04.02.2021 | WO          | 2021/002248     | A1 |     |
|      |             |    |            | Examples    |                 |    |     |
|      |             |    |            | TW          | 202111069       | A  |     |
| JP   | 2019-172996 | A  | 10.10.2019 | (ファミリーなし)   |                 |    |     |
| WO   | 2018/225773 | A1 | 13.12.2018 | US          | 2020/0157388    | A1 |     |
|      |             |    |            | Examples    |                 |    |     |
|      |             |    |            | DE          | 112018002911    | T  |     |
|      |             |    |            | CN          | 110709487       | A  |     |
|      |             |    |            | KR          | 10-2020-0003887 | A  |     |
| JP   | 2020-33419  | A  | 05.03.2020 | CN          | 110862664       | A  |     |
|      |             |    |            | KR          | 10-2020-0024715 | A  |     |
|      |             |    |            | TW          | 202020045       | A  |     |
| WO   | 2020/183581 | A1 | 17.09.2020 | WO          | 2020/184490     | A1 |     |
|      |             |    |            | Examples    |                 |    |     |
|      |             |    |            | TW          | 202045676       | A  |     |
| JP   | 2021-15161  | A  | 12.02.2021 | CN          | 112210333       | A  |     |
|      |             |    |            | TW          | 202108727       | A  |     |