

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年11月21日(21.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/220599 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/301 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019179

(22) 国際出願日: 2018年5月17日(17.05.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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: 木村 尚 弘 (**KIMURA Naohiro**); 〒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). 田澤 強 (**TAZAWA Tsuyoshi**); 〒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). 大久保 恵介 (**OHKUBO**

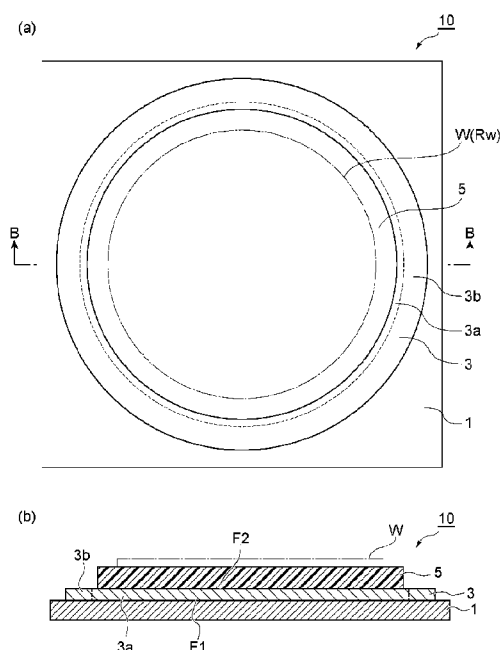
Keisuke); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 矢羽田 達也(**YAHATA Tatsuya**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

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

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** DICING DIE-BONDING INTEGRATED FILM, METHOD OF MANUFACTURING SAME, AND METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム及びその製造方法、並びに、半導体装置の製造方法



(57) **Abstract:** The dicing die-bonding integrated film according to the present invention includes: a base layer, a tackifier layer that has first surface that faces the base layer and a second surface opposite the first surface; and an adhesive layer that is provided so as to cover a center portion of the second surface. The tackifier layer has: a first region that includes at least a region that corresponds to an affixing position of a wafer on the adhesive layer; and a second region that is located so as to surround the first region. The first region is a region in which adhesive force is reduced compared to the second region due to irradiation of active energy rays, and the adhesive force of the first region to the adhesive layer measured under the conditions of a peel angle of 30 ° and a peel rate of 60 mm/min. at a temperature of 23 ° C is 1.2 N/25 mm to 4.5 N/25 mm.

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示に係るダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、基材層と、基材層と対面する第1の面及びその反対側の第2の面を有する粘着剤層と、第2の面の中央部を覆うように設けられた接着剤層とを備える。粘着剤層は、接着剤層におけるウェハの貼付け位置に対応する領域を少なくとも含む第1の領域と、第1の領域を囲むように位置する第2の領域とを有する。第1の領域は、活性エネルギー線の照射により、第2の領域と比較して粘着力が低下した状態の領域であり、温度23℃において剥離角度30°及び剥離速度60mm/分の条件で測定される、接着剤層に対する第1の領域の粘着力が1.2N/25mm以上4.5N/25mm以下である。

明 細 書

発明の名称：

ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム及びその製造方法、並びに、半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本開示はダイシング・ダイボンディングー体型フィルム及びその製造方法、並びに、このフィルムを用いた半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置は以下の工程を経て製造される。まず、ウェハにダイシング用粘着フィルムを貼り付けた状態でダイシング工程を実施する。その後、エキスパンド工程、ピックアップ工程、マウンティング工程及びダイボンディング工程等が実施される。

[0003] 半導体装置の製造プロセスにおいて、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムと称されるフィルムが使用されている。このフィルムは、基材層と粘着剤層と接着剤層がこの順序で積層された構造を有し、例えば、次のように使用される。まず、ウェハに対して接着剤層側の面を貼り付けるとともにダイシングリングでウェハを固定した状態でウェハをダイシングする。これにより、ウェハが多数のチップに個片化される。続いて、粘着剤層に対して紫外線を照射することによって接着剤層に対する粘着剤層の粘着力を弱めた後、接着剤層が個片化されてなる接着剤片とともにチップを粘着剤層からピックアップする。その後、接着剤片を介してチップを基板等にマウントする工程を経て半導体装置が製造される。なお、ダイシング工程を経て得られるチップと、これに付着した接着剤片とからなる積層体はD A F (D i e A t t a c h F i l m) と称される。

[0004] 上述のように、紫外線の照射によって粘着力が弱まる粘着剤層（ダイシングフィルム）はUV硬化型と称される。これに対し、半導体装置の製造プロセスにおいて紫外線が照射されることなく、粘着力が一定のままの粘着剤層

は感圧型と称される。感圧型の粘着剤層を備えるダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、ユーザー（主に半導体装置メーカー）にとって、紫外線を照射する工程を実施する必要がなく、また、このための設備が不要であるというメリットがある。特許文献1は、粘着剤層が紫外線によって硬化する成分を含有する点でUV硬化型であると言える一方、粘着剤層の所定の部分のみに予め紫外線が照射されており、ユーザーは半導体装置の製造プロセスにおいて紫外線を照射する必要がない点で感圧型であるとも言えるダイシング・ダイボンドフィルムを開示する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4443962号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ダイシングダイボンド一体型フィルムの粘着剤層は、ダイシング工程において接着剤層及びダイシングリングに対する高い粘着力が求められる。粘着剤層の粘着力が不十分であると、ダイシングブレードの高速回転に伴って接着剤層と粘着剤層の間で剥離が生じてチップが接着剤片とともに飛ぶ現象（以下、これを「DAF飛び」という。）、あるいは、切削水的水流によってダイシングリングが粘着剤層から剥離する現象（以下、この現象を「リング剥がれ」という。）が生じる。本発明者らは、ダイシングによって作製すべきチップのサイズが小さくなるに伴って、これらの現象が顕著になることに着目した。本発明者らは、これらの現象が顕著になる主因について、チップのサイズが小さくなるに伴い、従来と比較してダイシングに長時間を要するようになり、切断途中のウェハ及び切断後のチップがダイシングブレードの衝撃及び切削水に長時間にわたって曝されることによるものであると推察する。

[0007] そこで、本発明者らは、ウェハを多数の小さいチップ（面積9mm²以下）

へとダイシングする工程に適用可能であって、所定量の活性エネルギー線（例えば紫外線）が特定の部分に予め照射されていることで当該部分の粘着力が他の部分と比較して低下している粘着剤層を備え、以下の特性を満たすダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの開発に取り組んだ。すなわち、ダイシングリングが貼り付けられる領域はダイシング工程における切削水の水流に耐え得る高い粘着力を有し、他方、所定量の活性エネルギー線が予め照射されている領域はダイシングブレード等による外力に耐え、他方、その後のピックアップに適した粘着力を有するダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの開発に発明者らは取り組んだ。

[0008] 本開示は、ウェハを多数の小さいチップ（面積 9 mm^2 以下）へとダイシングする工程に適用可能であり、ダイシング工程においてDAF飛びを十分に抑制できるとともに、ピックアップ性に優れた粘着剤層を備えたダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム及びその製造方法を提供することを目的とする。また、本開示は、このダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを用いた半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一側面は半導体装置の製造方法に関する。この製造方法は、基材層と、基材層と対面する第1の面及びその反対側の第2の面を有する粘着剤層と、粘着剤層の第2の面の中央部を覆うように設けられた接着剤層とを備えるダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを準備する工程と、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対してウェハを貼るとともに、粘着剤層の第2の面に対してダイシングリングを貼る工程と、ウェハを面積 9 mm^2 以下の複数のチップに個片化する工程（ダイシング工程）と、接着剤層が個片化されてなる接着剤片とともにチップを粘着剤層からピックアップする工程と、接着剤片を介してチップを、基板又は他のチップ上にマウントする工程とを含み、粘着剤層は、接着剤層におけるウェハが貼り付けられる領域に対応する第1の領域と、ダイシングリングが貼り付けられる第2の領域とを有し、第1の領域は、活性エネルギー線の照射により、第

2の領域と比較して粘着力が低下した状態の領域であり、温度23℃において剥離角度30°及び剥離速度60mm/分の条件で測定される、接着剤層に対する第1の領域の粘着力が1.2N/25mm以上4.5N/25mm以下である。

[0010] 上記半導体装置の製造方法によれば、ダイシング工程におけるDAF飛びを十分に抑制できること、並びに、粘着剤層からの優れたピックアップ性を達成できること起因して十分に高い歩留まりで半導体装置を製造できる。

[0011] 本開示の一側面はダイシング・ダイボンディングー体型フィルムに関する。このフィルムは、基材層と、基材層と対面する第1の面及びその反対側の第2の面を有する粘着剤層と、第2の面の中央部を覆うように設けられた接着剤層とを備え、粘着剤層は、接着剤層におけるウェハの貼付け位置に対応する領域を少なくとも含む第1の領域と、第1の領域を囲むように位置する第2の領域とを有し、第1の領域は、活性エネルギー線の照射により、第2の領域と比較して粘着力が低下した状態の領域であり、温度23℃において剥離角度30°及び剥離速度60mm/分の条件で測定される、接着剤層に対する第1の領域の粘着力が1.2N/25mm以上4.5N/25mm以下である。

[0012] 上記ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを半導体装置の製造に使用することで、ダイシング工程におけるDAF飛びを十分に抑制できること、並びに、粘着剤層からの優れたピックアップ性を達成できること起因して十分に高い歩留まりで半導体装置を製造できる。

[0013] ダイシング工程におけるリング剥がれを抑制する観点から、粘着剤層における上記第2の領域のステンレス基板に対する粘着力は0.2N/25mm以上であることが好ましい。この粘着力は、温度23℃において剥離角度90°及び剥離速度50mm/分の条件で測定されるピール強度を意味する。

[0014] 上記粘着剤層の第1及び第2の領域は、例えば、活性エネルギー線の照射前において同一の組成物からなり、第1の領域は当該第1の領域となる領域に対して10～1000mJ/cm²の量の活性エネルギー線を照射する工程

を経て形成されたものである。

- [0015] 本開示の一側面は上記ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの製造方法に関する。この製造方法の第1の態様は、基材層の表面上に、活性エネルギー線が照射されることによって粘着力が低下する組成物からなる粘着剤層と、粘着剤層の表面上に形成された接着剤層とを含む積層体を作製する工程と、積層体に含まれる粘着剤層の第1の領域となる領域に活性エネルギー線を照射する工程とをこの順序で含む。他方、この製造方法の第2の態様は、基材層の表面上に、活性エネルギー線が照射されることによって粘着力が低下する組成物からなる粘着剤層を形成する工程と、粘着剤層の第1の領域となる領域に活性エネルギー線を照射する工程と、活性エネルギー線を照射した後の粘着剤層の表面上に接着剤層を積層する工程とをこの順序で含む。

発明の効果

- [0016] 本開示によれば、ウェハを多数の小さいチップへとダイシングする工程に適用可能であり、ダイシング工程におけるDAF飛びを十分に抑制できるとともに、ピックアップ性に優れた粘着剤層を備えたダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムが提供される。また、本開示によれば、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの製造方法、及び、当該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

- [0017] [図1]図1(a)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平面図であり、図1(b)は図1(a)に示すB-B線に沿った模式断面図である。

[図2]図2はダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの粘着剤層の周縁部にダイシングリングが貼り付けられるとともに、接着剤層の表面にウェハが貼り付けられた状態を示す模式図である。

[図3]図3は接着剤層に対する粘着剤層の30°ピール強度を測定している様子を模式的に示す断面図である。

[図4]図4は半導体装置の一実施形態の模式断面図である。

[図5]図5(a)～図5(d)は、DAF(チップと接着剤片の積層体)を製造する過程を模式的に示す断面図である。

[図6]図6は図4に示す半導体装置を製造する過程を模式的に示す断面図である。

[図7]図7は図4に示す半導体装置を製造する過程を模式的に示す断面図である。

[図8]図8は図4に示す半導体装置を製造する過程を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しながら本開示の実施形態について詳細に説明する。以下の説明では、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。本明細書において、(メタ)アクリルとは、アクリル又はメタクリルを意味する。

[0019] <ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム>

図1(a)は、本実施形態に係るダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを示す平面図であり、図1(b)は、図1のB-B線に沿った模式断面図である。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム10(以下、場合により、単に「フィルム10」という。)は、ウェハWを面積 9 mm^2 以下の複数のチップに個片化するダイシング工程及びその後のピックアップ工程を含む半導体装置の製造プロセスに適用されるものである(図5(c)及び図5(d)参照)。

[0020] フィルム10は、基材層1と、基材層1と対面する第1の面F1及びその反対側の第2の面F2を有する粘着剤層3と、粘着剤層3の第2の面F2の中央部を覆うように設けられた接着剤層5とをこの順序で備える。本実施形態においては、正方形の基材層1の上に、粘着剤層3及び接着剤層5の積層体が一つ形成された態様を例示したが、基材層1が所定の長さ(例えば、 100 m 以上)を有し、その長手方向に並ぶように、粘着剤層3及び接着剤層

5の積層体が所定の間隔で配置された態様であってもよい。

[0021] (粘着剤層)

粘着剤層3は、接着剤層5におけるウェハWの貼付け位置に対応する領域Rwを少なくとも含む第1の領域3aと、第1の領域3aを囲むように位置する第2の領域3bとを有する。図1(a)及び図1(b)における破線は第1の領域3aと第2の領域3bの境界を示す。第1の領域3a及び第2の領域3bは、活性エネルギー線の照射前において同一の組成物からなる。第1の領域3aは、紫外線等の活性エネルギー線が照射されることによって、第2の領域3bと比較して粘着力が低下した状態の領域である。第2の領域3bはダイシングリングDRが貼り付けられる領域である(図2参照)。第2の領域3bは活性エネルギー線が照射されていない領域であり、ダイシングリングDRに対する高い粘着力を有する。

[0022] 接着剤層5に対する第1の領域3aの粘着力は1.2N/25mm以上4.5N/25mm以下である。この粘着力は、温度23℃において剥離角度30°及び剥離速度60mm/分の条件で測定される30°ピール強度である。図3は支持板80に測定試料(幅25mm×長さ100mm)の接着剤層5を固定した状態で、粘着剤層3の30°ピール強度を測定している様子を模式的に示す断面図である。接着剤層5に対する第1の領域3aの粘着力(30°ピール強度)を上記範囲とすることで、ダイシング時におけるDAF飛びの抑制及び優れたピックアップ性の両方を十分高度に両立することができる。これにより、十分に高い歩留まりで半導体装置を製造することが可能となる。この粘着力の下限値は1.5N/25mm又は2.0N/25mmであってもよく、上限値は3.5N/25mm又は2.5N/25mmであってもよい。

[0023] 上述のとおり、フィルム10は、ウェハを面積9mm²以下の複数の小チップに個片化するダイシング工程及びその後のピックアップ工程に適したものである。本発明者らは、サイズが3mm×3mm以下(面積9mm²以下)の小チップのピックアップ挙動と、例えば、サイズ8mm×6mm程度の大チ

チップのピックアップ挙動が異なることを着目して検討を行った結果、接着剤層5に対する第1の領域3aの粘着力を上記範囲（1.2 N/25 mm以上4.5 N/25 mm以下）に特定した。すなわち、大チップの中心部を突上げ治具のピンで下方から突き上げることによって大チップをピックアップする場合、接着剤層5に対する第1の領域3aの30°ピール強度が上記範囲であると、ピンの上昇に伴って、DAFのエッジ部分から中央部分に向けて粘着剤層と接着剤片の界面剥離が進展するものの、粘着剤層の粘着力が強すぎるために、界面剥離がピンの上昇に追いつかず、チップが過度に変形して割れ又はピックアップミスが生じやすい。つまり、大チップのピックアップ性は粘着剤層と接着剤片の界面剥離に主に支配され、接着剤層に対する粘着剤層の粘着力は上記範囲の下限値（1.2 N/25 mm）よりも小さく設定すべきことを本発明者らは見出した。これに対し、小チップのピックアップ性はDAFのエッジ部分の剥離に主に支配され、ピンによる突き上げによってエッジ部分の剥離が一旦生じれば、その後、粘着剤層と接着剤片の界面剥離はスムーズに進展することを本発明者らは見出した。このため、接着剤層5に対する第1の領域3aの粘着力が比較的強くても、小チップの場合は優れたピックアップ性を達成できる。また、接着剤層5に対する第1の領域3aの粘着力が比較的強いことで、ダイシング工程におけるDAF飛びを十分に抑制できる。

[0024] 接着剤層5に対して上記範囲の粘着力を有する第1の領域3aは、活性エネルギー線の照射によって形成されるものである。本発明者らは、活性エネルギー線の照射によって粘着剤層の粘着力を低下させることが、DAFのエッジ部分の剥離に影響を与えることを見出した。すなわち、第1の領域3aの粘着力が活性エネルギー線の照射によって過度に低下したものであると、接着剤層5に対する第1の領域3aの30°ピール強度は低くなる一方、ピックアップ対象が小チップである場合、DAFのエッジ部分が剥離しにくくなる傾向にあり、チップが過度に変形して割れ又はピックアップミスが生じやすい。接着剤層5に対する第1の領域3aの粘着力（1.2 N/25 mm

以上4.5 N/25 mm以下)は、活性エネルギー線を照射する前の粘着力を過度に低下させていないものであるとも言えることができ、これにより、小チップであってもDAFのエッジ部分の剥離が生じやすくしている。本実施形態においては、例えば、粘着剤層における架橋剤の量を比較的少なくしたり、活性エネルギー線の照射量を低減するなどすることにより、粘着剤層3の第1の領域3aの粘着力を調整することができる。

[0025] 第2の領域R2のステンレス基板に対する粘着力は0.2 N/25 mm以上であることが好ましい。この粘着力は、温度23℃において剥離角度90°及び剥離速度50 mm/分の条件で測定される90°ピール強度である。この粘着力が0.2 N/25 mm以上であることで、ダイシング時におけるリング剥がれを十分に抑制することができる。この粘着力の下限値は0.3 N/25 mm又は0.4 N/25 mmであってもよく、上限値は、例えば、2.0 N/25 mmであり、1.0 N/25 mmであってもよい。

[0026] 活性エネルギー線照射前の粘着剤層は、例えば、(メタ)アクリル系樹脂と、光重合開始剤と、架橋剤とを含む粘着剤組成物からなる。活性エネルギー線が照射されない第2の領域R2は活性エネルギー線照射前の粘着剤層と同じ組成からなる。以下、粘着剤組成物の含有成分について詳細に説明する。

[0027] [(メタ)アクリル系樹脂]

粘着剤組成物は、連鎖重合可能な官能基を有する(メタ)アクリル系樹脂を含み、官能基がアクリロイル基及びメタクリロイル基から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。活性エネルギー線照射前の粘着剤層における上記官能基の含有量は、例えば、0.1~1.2 mmol/gであり、0.3~1.0 mmol/g又は0.5~0.8 mmol/gであってもよい。上記官能基の含有量が0.1 mmol/g以上であることで、活性エネルギー線の照射によって粘着力が適度に低下した領域(第1の領域R1)を形成しやすく、他方、1.2 mmol/g以下であることで、優れたピックアップ性を達成しやすい。

[0028] (メタ) アクリル系樹脂は、既知の方法で合成することで得ることができる。合成方法としては、例えば、溶液重合法、懸濁重合法、乳化重合法、塊状重合法、析出重合法、気相重合法、プラズマ重合法、超臨界重合法が挙げられる。また、重合反応の種類としては、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、リビングラジカル重合、リビングカチオン重合、リビングアニオン重合、配位重合、イモータル重合等の他、A T R P（原子移動ラジカル重合）及びR A F T（可逆的付加開裂連鎖移動重合）といった手法も挙げられる。この中でも、溶液重合法を用いてラジカル重合により合成することは、経済性の良さ、反応率の高さ、重合制御の容易さなどの他、重合で得られた樹脂溶液をそのまま用いて配合できる等の利点を有する。

[0029] ここで、溶液重合法を用いてラジカル重合によって、(メタ) アクリル系樹脂を得る方法を例に、(メタ) アクリル系樹脂の合成法について詳細に説明する。

[0030] (メタ) アクリル系樹脂を合成する際に用いられるモノマーとしては、一分子中に1個の(メタ) アクリロイル基を有するものであれば特に制限はない。その具体例としては、メチル(メタ) アクリレート、エチル(メタ) アクリレート、ブチル(メタ) アクリレート、イソブチル(メタ) アクリレート、tert-ブチル(メタ) アクリレート、ブトキシエチル(メタ) アクリレート、イソアミル(メタ) アクリレート、ヘキシル(メタ) アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ) アクリレート、ヘプチル(メタ) アクリレート、オクチルヘプチル(メタ) アクリレート、ノニル(メタ) アクリレート、デシル(メタ) アクリレート、ウンデシル(メタ) アクリレート、ラウリル(メタ) アクリレート、トリデシル(メタ) アクリレート、テトラデシル(メタ) アクリレート、ペンタデシル(メタ) アクリレート、ヘキサデシル(メタ) アクリレート、ステアリル(メタ) アクリレート、ベヘニル(メタ) アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ) アクリレート、エトキシポリエチレングリコール(メタ) アクリレート、メトキシポリプロピレングリコール(メタ) アクリレート、エトキシポリプロピレングリコ

ール（メタ）アクリレート、モノ（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）スクシネート等の脂肪族（メタ）アクリレート；シクロペンチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロペンチル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、モノ（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）テトラヒドロフタレート、モノ（2-（メタ）アクリロイロキシエチル）ヘキサヒドロフタレート等の脂環式（メタ）アクリレート；ベンジル（メタ）アクリレート、フェニル（メタ）アクリレート、*o*-ビフェニル（メタ）アクリレート、1-ナフチル（メタ）アクリレート、2-ナフチル（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、*p*-クミルフェノキシエチル（メタ）アクリレート、*o*-フェニルフェノキシエチル（メタ）アクリレート、1-ナフトキシエチル（メタ）アクリレート、2-ナフトキシエチル（メタ）アクリレート、フェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、フェノキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-（*o*-フェニルフェノキシ）プロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-（1-ナフトキシ）プロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-（2-ナフトキシ）プロピル（メタ）アクリレート等の芳香族（メタ）アクリレート；2-テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、N-（メタ）アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタルイミド、2-（メタ）アクリロイロキシエチル-N-カルバゾール等の複素環式（メタ）アクリレート、これらのカプロラクトン変性体、 ω -カルボキシーポリカプロラクトンモノ（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート、 α -エチルグリシジル（メタ）アクリレート、 α -プロピルグリシジル（メタ）アクリレート、 α -ブチルグリシジル（メタ）アクリレート、2-メチルグリシジル（メタ）アクリレート、2-エチルグリシジル（メタ）アクリレート、2-プロピルグリシジル（

メタ) アクリレート、3, 4-エポキシブチル (メタ) アクリレート、3, 4-エポキシヘプチル (メタ) アクリレート、 α -エチル-6, 7-エポキシヘプチル (メタ) アクリレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル (メタ) アクリレート、*o*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、*m*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、*p*-ビニルベンジルグリシジルエーテル等のエチレン性不飽和基とエポキシ基を有する化合物；(2-エチル-2-オキセタニル) メチル (メタ) アクリレート、(2-メチル-2-オキセタニル) メチル (メタ) アクリレート、2-(2-エチル-2-オキセタニル) エチル (メタ) アクリレート、2-(2-メチル-2-オキセタニル) エチル (メタ) アクリレート、3-(2-エチル-2-オキセタニル) プロピル (メタ) アクリレート、3-(2-メチル-2-オキセタニル) プロピル (メタ) アクリレート等のエチレン性不飽和基とオキセタニル基を有する化合物；2-(メタ) アクリロイルオキシエチルイソシアネート等のエチレン性不飽和基とイソシアネート基を有する化合物；2-ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、2-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 (メタ) アクリレート、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、2-ヒドロキシブチル (メタ) アクリレート等のエチレン性不飽和基とヒドロキシル基を有する化合物が挙げられ、これらを適宜組み合わせて目的とする (メタ) アクリル系樹脂を得ることができる。

[0031] (メタ) アクリル系樹脂は、後述する官能基導入化合物又は架橋剤との反応点として、水酸基、グリシジル基及びアミノ基等から選ばれる少なくとも1種の官能基を有することが好ましい。水酸基を有する (メタ) アクリル系樹脂を合成するためのモノマーとしては、2-ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、2-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 (メタ) アクリレート、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、2-ヒドロキシブチル (メタ) アクリレート等のエチレン性不飽和基とヒドロキシル基を有する化合物が挙げられ、これらは1種を単独で、あるいは、2種以上を併用することができる。

[0032] グリシジル基を有する（メタ）アクリル系樹脂を合成するためのモノマーとしては、グリシジル（メタ）アクリレート、 α -エチルグリシジル（メタ）アクリレート、 α -プロピルグリシジル（メタ）アクリレート、 α -ブチルグリシジル（メタ）アクリレート、2-メチルグリシジル（メタ）アクリレート、2-エチルグリシジル（メタ）アクリレート、2-プロピルグリシジル（メタ）アクリレート、3, 4-エポキシブチル（メタ）アクリレート、3, 4-エポキシヘプチル（メタ）アクリレート、 α -エチル-6, 7-エポキシヘプチル（メタ）アクリレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル（メタ）アクリレート、*o*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、*m*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、*p*-ビニルベンジルグリシジルエーテル等のエチレン性不飽和基とエポキシ基を有する化合物が挙げられ、これらは1種を単独で、あるいは、2種以上を併用することができる。

[0033] これらのモノマーから合成される（メタ）アクリル系樹脂は、連鎖重合可能な官能基を含むことが好ましい。連鎖重合可能な官能基は、例えば、アクリロイル基及びメタクリロイル基から選ばれる少なくとも1種である。連鎖重合可能な官能基は、例えば、上述のように合成された（メタ）アクリル系樹脂に以下の化合物（官能基導入化合物）を反応させることにより、当該（メタ）アクリル系樹脂中に導入することができる。官能基導入化合物の具体例として、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート、メターイソプロペニル- α 、 α -ジメチルベンジルイソシアネート、メタクリロイルイソシアネート、アリルイソシアネート、1, 1-（ビスアクリロイルオキシメチル）エチルイソシアネート；ジイソシアネート化合物またはポリイソシアネート化合物と、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレートもしくは4-ヒドロキシブチルエチル（メタ）アクリレートとの反応により得られるアクリロイルモノイソシアネート化合物；ジイソシアネート化合物またはポリイソシアネート化合物と、ポリオール化合物と、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレートとの反応により得られるアクリロイルモノイソシアネート化合物などが挙げられる。これらの中でも、特に2-メタクリロイルオキシエチルイソ

シアネートが好ましい。これらの化合物は、1種を単独で使用することもできるし、2種以上を組み合わせ使用することもできる。

[0034] [光重合開始剤]

光重合開始剤としては、活性エネルギー線（紫外線、電子線及び可視光線から選ばれる少なくとも1種）を照射することで連鎖重合可能な活性種を発生するものであれば、特に制限はなく、例えば、光ラジカル重合開始剤が挙げられる。ここで連鎖重合可能な活性種とは、連鎖重合可能な官能基と反応することで重合反応が開始されるものを意味する。

[0035] 光ラジカル重合開始剤としては、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン等のベンゾインケタール；1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン等の α -ヒドロキシケトン；2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン、1, 2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン等の α -アミノケトン；1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-1, 2-オクタジオン-2-(ベンゾイル)オキシム等のオキシムエステル；ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド、ビス(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド等のホスフィンオキシド；2-(*o*-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(*o*-クロロフェニル)-4, 5-ジ(メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(*o*-フルオロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(*o*-メトキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(*p*-メトキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体等の2, 4, 5-トリアリールイミダゾール二量体；ベンゾフェノン、N, N'-テトラメチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、N, N'-テ

トラエチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン化合物；2-エチルアントラキノン、フェナントレンキノン、2-tert-ブチルアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1, 2-ベンズアントラキノン、2, 3-ベンズアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2, 3-ジフェニルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-メチルアントラキノン、1, 4-ナフトキノン、9, 10-フェナントラキノン、2-メチル-1, 4-ナフトキノン、2, 3-ジメチルアントラキノン等のキノン化合物；ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル；ベンゾイン、メチルベンゾイン、エチルベンゾイン等のベンゾイン化合物；ベンジルジメチルケタール等のベンジル化合物；9-フェニルアクリジン、1, 7-ビス（9, 9'-アクリジニルヘプタン）等のアクリジン化合物；N-フェニルグリシン、クマリンが挙げられる。

[0036] 粘着剤組成物における光重合開始剤の含有量は、（メタ）アクリル系樹脂の含有量100質量部に対し、例えば、0.1～30質量部であり、0.3～10質量部であることが好ましく、0.5～5質量部であることがより好ましい。光重合開始剤の含有量が0.1質量部未満であると粘着剤層が活性エネルギー線照射後に硬化不足となり、ピックアップ不良が起こりやすい。光重合開始剤の含有量が30質量部を超えると接着剤層への汚染（光重合開始剤の接着剤層への転写）が生じやすい。

[0037] [架橋剤]

架橋剤は、例えば、粘着剤層の弾性率及び／又は粘着性の制御を目的に用いられる。架橋剤は、上記（メタ）アクリル系樹脂が有する水酸基、グリシジル基及びアミノ基等から選ばれる少なくとも1種の官能基と反応し得る官能基を一分子中に2つ以上有する化合物であればよい。架橋剤と（メタ）アクリル系樹脂との反応によって形成される結合としては、エステル結合、エーテル結合、アミド結合、イミド結合、ウレタン結合、ウレア結合等が挙げ

られる。

[0038] 本実施形態においては、架橋剤として、一分子中に2つ以上のイソシアネート基を有する化合物を採用することが好ましい。このような化合物を用いると、上記（メタ）アクリル系樹脂が有する水酸基、グリシジル基及びアミノ基等と容易に反応し、強固な架橋構造を形成することができる。

[0039] 一分子中に2つ以上のイソシアネート基を有する化合物としては、2，4－トリレンジイソシアネート、2，6－トリレンジイソシアネート、1，3－キシリレンジイソシアネート、1，4－キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン－4，4’－ジイソシアネート、ジフェニルメタン－2，4’－ジイソシアネート、3－メチルジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン－4，4’－ジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン－2，4’－ジイソシアネート、リジンイソシアネート等のイソシアネート化合物が挙げられる。

[0040] 架橋剤として、上述のイソシアネート化合物と、一分子中に2つ以上のOH基を有する多価アルコールの反応物（イソシアネート基含有オリゴマー）を採用してもよい。一分子中に2つ以上のOH基を有する多価アルコールの例としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、1，6－ヘキサジオール、1，8－オクタジオール、1，9－ノナンジオール、1，10－デカンジオール、1，11－ウンデカンジオール、1，12－ドデカンジオール、グリセリン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、1，4－シクロヘキサジオール、1，3－シクロヘキサジオールが挙げられる。

[0041] これらの中でも、架橋剤として、一分子中に2つ以上のイソシアネート基を有する多官能イソシアネートと、一分子中に3つ以上のOH基を有する多価アルコールの反応物（イソシアネート基含有オリゴマー）であることが更に望ましい。このようなイソシアネート基含有オリゴマーを架橋剤として用いることで、粘着剤層3が緻密な架橋構造を形成し、これにより、ピックアップ

ップ工程において接着剤層 5 に粘着剤が付着することを十分に抑制できる。

[0042] 粘着剤組成物における架橋剤の含有量は、粘着剤層に対して求められる凝集力及び破断伸び率、並びに、接着剤層 5 との密着性等に応じて適宜設定すればよい。具体的には、架橋剤の含有量は、(メタ)アクリル系樹脂の含有量 100 質量部に対し、例えば、3～30 質量部であり、4～15 質量部であることが好ましく、7～10 質量部であることがより好ましい。架橋剤の含有量を上記範囲とすることで、ダイシング工程において粘着剤層に求められる特性と、ダイボンディング工程において粘着剤層 3 に求められる特性とをバランスよく両立することが可能であるとともに、優れたピックアップ性も達成し得る。

[0043] 架橋剤の含有量が(メタ)アクリル系樹脂の含有量 100 質量部に対して 3 質量部未満であると、架橋構造の形成が不十分となりやすく、これに起因して、ピックアップ工程において、接着剤層 5 との界面密着力が十分に低下せずにピックアップ時に不良が発生しやすい。他方、架橋剤の含有量が(メタ)アクリル系樹脂の含有量 100 質量部に対して 30 質量部を超えると、粘着剤層 3 が過度に硬くなりやすく、これに起因して、エキスパンド工程において半導体チップが剥離しやすい。

[0044] 粘着剤組成物の全質量に対する架橋剤の含有量は、例えば、0.1～20 質量%であり、3～17 質量%又は 5～15 質量%であってもよい。架橋剤の含有量が 0.1 質量%以上であることで、活性エネルギー線の照射によって粘着力が適度に低下した領域(第 1 の領域 R1)を形成しやすく、他方、15 質量%以下であることで、優れたピックアップ性を達成しやすい。

[0045] 粘着剤層 3 の厚さは、エキスパンド工程の条件(温度及び張力等)に応じて適宜設定すればよく、例えば、1～200 μm であり、5～50 μm であることが好ましく、10～20 μm であることがより好ましい。粘着剤層 3 の厚さが 1 μm 未満であると粘着性が不十分となりやすく、200 μm を超えると、エキスパンド時にカーフ幅が狭く(ピン突き上げ時に応力を緩和してしまい)ピックアップが不十分になりやすい。

[0046] 粘着剤層 3 は基材層 1 上に形成されている。粘着剤層 3 の形成方法としては、既知の手法を採用できる。例えば、基材層 1 と粘着剤層 3 との積層体を二層押し出し法で形成してもよいし、粘着剤層 3 の形成用ワニス調製し、これを基材層 1 の表面に塗工する、あるいは、離型処理されたフィルム上に粘着剤層 3 を形成し、これを基材層 1 に転写してもよい。

[0047] 粘着剤層 3 の形成用ワニスは、(メタ)アクリル系樹脂、光重合開始剤及び架橋剤を溶解し得る有機溶剤であって加熱により揮発するものを使用して調製することが好ましい。有機溶剤の具体例としては、トルエン、キシレン、メシチレン、クメン、p-シメン等の芳香族炭化水素；テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン等の環状エーテル；メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール等のアルコール；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、4-ヒドロキシー-4-メチル-2-ペンタノン等のケトン；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸メチル、乳酸エチル、 γ -ブチロラクトン等のエステル；エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等の炭酸エステル；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル；エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート

ト、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート等の多価アルコールアルキルエーテルアセテート；N，N－ジメチルホルムアミド、N，N－ジメチルアセトアミド、N－メチルピロリドン等のアミドが挙げられる。

[0048] これらの中で、溶解性及び沸点の観点から、例えば、トルエン、メタノール、エタノール、イソプロパノール、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、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、N，N－ジメチルアセトアミドであることが好ましい。これらの有機溶剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。ワニスの固形分濃度は、通常10～60質量%であることが好ましい。

[0049] (基材層)

基材層1としては、既知のポリマーシート又はフィルムを用いることができ、低温条件下において、エキスパンド工程を実施可能なものであれば、特に制限はない。具体的には、基材層1として、結晶性ポリプロピレン、非晶性ポリプロピレン、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレン、低密度直鎖ポリエチレン、ポリブテン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン、エチレンー酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレンー(メタ)アクリル酸共重合体、エチレンー(メタ)アクリル酸エステル(ランダム、交互)共重合体、エチレンーブテン共重合体、エチレンーヘキセン共重合体、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、全芳香族ポリアミド、ポリフェニルスルフィド、アラミド(紙)、ガラス、ガラスクロス、フッ素樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩

化ビニリデン、セルロース系樹脂、シリコーン樹脂、又は、これらに可塑剤を混合した混合物、あるいは、電子線照射により架橋を施した硬化物が挙げられる。

[0050] 基材層 1 は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンーポリプロピレンランダム共重合体、ポリエチレンーポリプロピレンブロック共重合体から選ばれる少なくとも 1 種の樹脂を主成分とする表面を有し、この表面と粘着剤層 3 が接していることが好ましい。これらの樹脂は、ヤング率、応力緩和性及び融点等の特性、並びに、価格面、使用後の廃材リサイクル等の観点からも良好な基材である。基材層 1 は、単層でも構わないが、必要に応じて異なる材質からなる層が積層された多層構造を有していてもよい。粘着剤層 3 との密着性を制御するため、基材層 1 の表面に対して、マット処理、コロナ処理等の表面粗化処理を施してもよい。

[0051] (接着剤層)

接着剤層 5 には、既知のダイボンディングフィルムを構成する接着剤組成物を適用できる。具体的には、接着剤層 5 を構成する接着剤組成物は、エポキシ基含有アクリル共重合体、エポキシ樹脂及びエポキシ樹脂硬化剤を含有することが好ましい。これらの成分を含む接着剤層 5 によれば、チップ／基板間、チップ／チップ間の接着性に優れ、また電極埋め込み性及びワイヤー埋め込み性等も付与可能で、かつダイボンディング工程では低温で接着でき、短時間で優れた硬化が得られる、封止剤でモールド後は優れた信頼性を有する等の特徴があり好ましい。

[0052] 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、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族鎖状エポキシ樹脂、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、ビスフェノールのジグリシジリエーテル化物、ナフタレンジオールのジグリシジリエーテル化物、フェノール類のジグリシジリエーテル化物、アルコール類のジグリシジリエーテル化物、及びこれらのアルキル置換

体、ハロゲン化物、水素添加物等の二官能エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂が挙げられる。また、多官能エポキシ樹脂及び複素環含有エポキシ樹脂等、一般に知られているその他のエポキシ樹脂を適用してもよい。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。なお、特性を損なわない範囲でエポキシ樹脂以外の成分が不純物として含まれていてもよい。

[0053] エポキシ樹脂硬化剤としては、例えば、フェノール化合物と2価の連結基であるキシリレン化合物を、無触媒又は酸触媒の存在下に反応させて得ることができるフェノール樹脂のようなものが挙げられる。フェノール樹脂の製造に用いられるフェノール化合物としては、フェノール、*o*-クレゾール、*m*-クレゾール、*p*-クレゾール、*o*-エチルフェノール、*p*-エチルフェノール、*o*-*n*-プロピルフェノール、*m*-*n*-プロピルフェノール、*p*-*n*-プロピルフェノール、*o*-イソプロピルフェノール、*m*-イソプロピルフェノール、*p*-イソプロピルフェノール、*o*-*n*-ブチルフェノール、*m*-*n*-ブチルフェノール、*p*-*n*-ブチルフェノール、*o*-イソブチルフェノール、*m*-イソブチルフェノール、*p*-イソブチルフェノール、オクチルフェノール、ノニルフェノール、2,4-キシレノール、2,6-キシレノール、3,5-キシレノール、2,4,6-トリメチルフェノール、レゾルシン、カテコール、ハイドロキノン、4-メトキシフェノール、*o*-フェニルフェノール、*m*-フェニルフェノール、*p*-フェニルフェノール、*p*-シクロヘキシルフェノール、*o*-アリルフェノール、*p*-アリルフェノール、*o*-ベンジルフェノール、*p*-ベンジルフェノール、*o*-クロロフェノール、*p*-クロロフェノール、*o*-ブromoフェノール、*p*-ブromoフェノール、*o*-ヨードフェノール、*p*-ヨードフェノール、*o*-フルオロフェノール、*m*-フルオロフェノール、*p*-フルオロフェノール等が例示される。これらのフェノール化合物は、単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。フェノール樹脂の製造に用いられる2価の連結基であるキシリレン化合物としては、次に示すキシリレンジハライド、キシリレンジグリコール及び

その誘導体を用いることができる。すなわち、 α , α' -ジクロロ-p-キシレン、 α , α' -ジクロロ-m-キシレン、 α , α' -ジクロロ-o-キシレン、 α , α' -ジブロモ-p-キシレン、 α , α' -ジブロモ-m-キシレン、 α , α' -ジブロモ-o-キシレン、 α , α' -ジヨード-p-キシレン、 α , α' -ジヨード-m-キシレン、 α , α' -ジヨード-o-キシレン、 α , α' -ジヒドロキシ-p-キシレン、 α , α' -ジヒドロキシ-m-キシレン、 α , α' -ジヒドロキシ-o-キシレン、 α , α' -ジメトキシ-p-キシレン、 α , α' -ジメトキシ-m-キシレン、 α , α' -ジメトキシ-o-キシレン、 α , α' -ジエトキシ-p-キシレン、 α , α' -ジエトキシ-m-キシレン、 α , α' -ジエトキシ-o-キシレン、 α , α' -ジ-n-プロポキシ-p-キシレン、 α , α' -ジ-n-プロポキシ-m-キシレン、 α , α' -ジ-n-プロポキシ-o-キシレン、 α , α' -ジイソプロポキシ-p-キシレン、 α , α' -ジイソプロポキシ-m-キシレン、 α , α' -ジイソプロポキシ-o-キシレン、 α , α' -ジ-n-ブトキシ-p-キシレン、 α , α' -ジ-n-ブトキシ-m-キシレン、 α , α' -ジ-n-ブトキシ-o-キシレン、 α , α' -ジイソブトキシ-p-キシレン、 α , α' -ジイソブトキシ-m-キシレン、 α , α' -ジイソブトキシ-o-キシレン、 α , α' -ジ-tert-ブトキシ-p-キシレン、 α , α' -ジ-tert-ブトキシ-m-キシレン、 α , α' -ジ-tert-ブトキシ-o-キシレンを挙げることができる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0054] 上記したフェノール化合物とキシリレン化合物を反応させる際には、塩酸、硫酸、リン酸、ポリリン酸等の鉱酸類；ジメチル硫酸、ジエチル硫酸、p-トルエンスルホン酸、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸等の有機カルボン酸類；トリフロロメタンスルホン酸等の超強酸類；アルカンスルホン酸型イオン交換樹脂のような、強酸性イオン交換樹脂類；パーフルオロアルカンスルホン酸型イオン交換樹脂の様な、超強酸性イオン交換樹脂類（商品名：ナフィオン、Nafion、Du Pont 社製、「ナフィオン」は登録

商標) ; 天然及び合成ゼオライト類 ; 活性白土 (酸性白土) 類等の酸性触媒を用い、50～250℃において実質的に原料であるキシリレン化合物が消失し、且つ反応組成が一定になるまで反応させて得られる。反応時間は原料及び反応温度にもよるが、おおむね1時間～15時間程度であり、実際には、GPC (ゲルパーミエーションクロマトグラフィー) 等により反応組成を追跡しながら決定すればよい。

[0055] エポキシ基含有アクリル共重合体は、原料としてグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートを、得られる共重合体に対し0.5～6質量%となる量用いて得られた共重合体であることが好ましい。この量が0.5質量%以上であることで高い接着力を得やすく、他方、6質量%以下であることでゲル化を抑制できる。その残部はメチルアクリレート、メチルメタクリレート等の炭素数1～8のアルキル基を有するアルキルアクリレート、アルキルメタクリレート、及びスチレン、アクリロニトリル等の混合物を用いることができる。これらの中でもエチル (メタ) アクリレート及び／又はブチル (メタ) アクリレートが特に好ましい。混合比率は、共重合体のT_gを考慮して調整することが好ましい。T_gが-10℃未満であるとBステージ状態での接着剤層5のタック性が大きくなる傾向があり、取り扱い性が悪化する傾向にある。なお、エポキシ基含有アクリル共重合体のガラス転移点 (T_g) の上限値は、例えば、30℃である。重合方法は特に制限がなく、例えば、パール重合、溶液重合が挙げられる。市販のエポキシ基含有アクリル共重合体としては、例えば、HTR-860P-3 (商品名、ナガセケムテックス株式会社製) が挙げられる。

[0056] エポキシ基含有アクリル共重合体の重量平均分子量は10万以上であり、この範囲であると接着性及び耐熱性が高く、30万～300万であることが好ましく、50万～200万であることがより好ましい。重量平均分子量が300万以下であると、半導体チップと、これを支持する基板との間の充填性が低下することを抑制できる。重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法 (GPC) で標準ポリスチレンによる検量線を用いた

ポリスチレン換算値である。

[0057] 接着剤層 5 は、必要に応じて、第三級アミン、イミダゾール類、第四級アンモニウム塩類等の硬化促進剤を更に含有してもよい。硬化促進剤の具体例としては、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-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-フェニルイミダゾリウムトリメリテートが挙げられる。これらは1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0058] 接着剤層 5 は、必要に応じて、無機フィラーを更に含有してもよい。無機フィラーの具体例としては、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、ほう酸アルミウイスカ、窒化ほう素、結晶質シリカ、非晶質シリカが挙げられる。これらは1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0059] 接着剤層 5 の厚さは、例えば、1～300 μm であり、5～150 μm であることが好ましく、10～100 μm であることがより好ましい。接着剤層 5 の厚さが1 μm 未満であると接着性が不十分となりやすく、他方、300 μm を超えるとエキスパンド時の分断性及びピックアップ性が不十分となりやすい。

[0060] なお、接着剤層 5 は熱硬化性樹脂を含まない態様であってもよい。例えば、接着剤層 5 が反応性基含有（メタ）アクリル共重合体を含む場合、接着剤層 5 は、反応性基含有（メタ）アクリル共重合体と、硬化促進剤と、フィラーとを含むものであればよい（実施例 4 参照）。

[0061] <ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの製造方法>

フィルム 10 の製造方法は、基材層 1 の表面上に、活性エネルギー線が照射されることによって粘着力が低下する粘着剤組成物からなる粘着剤層と、粘着剤層の表面上に形成された接着剤層 5 とを含む積層体を作製する工程と、積層体に含まれる粘着剤層の第 1 の領域 R 1 となる領域に活性エネルギー

線を照射する工程とをこの順序で含む。第1の領域R1となる領域に対する活性エネルギー線の照射量は、例えば、 $10 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ であり、 $100 \sim 700 \text{ mJ/cm}^2$ 又は $200 \sim 500 \text{ mJ/cm}^2$ であってもよい。

[0062] 上記製造方法は、粘着剤層と接着剤層5の積層体を先に作製し、その後、粘着剤層の特定の領域に活性エネルギー線を照射するものである。以下のとおり、接着剤層5と貼り合わせる前の粘着剤層に対して活性エネルギー線を照射して第1の領域3aを形成してもよい。すなわち、フィルム10の製造方法は、基材層1の表面上に、活性エネルギー線が照射されることによって粘着力が低下する組成物からなる粘着剤層を形成する工程と、粘着剤層の第1の領域3aとなる領域に活性エネルギー線を照射する工程と、活性エネルギー線を照射した後の粘着剤層3の表面上に接着剤層5を積層する工程とをこの順序で含むものであってよい。

[0063] <半導体装置及びその製造方法>

図4は本実施形態に係る半導体装置を模式的に示す断面図である。この図に示す半導体装置100は、基板70と、基板70の表面上に積層された四つのチップS1, S2, S3, S4と、基板70の表面上の電極（不図示）と四つのチップS1, S2, S3, S4とを電気的に接続するワイヤW1, W2, W3, W4と、これらを封止している封止層50とを備える。

[0064] 基板70は、例えば、有機基板であり、リードフレーム等の金属基板であってもよい。基板70は、半導体装置100の反りを抑制する観点から、基板70の厚さは、例えば、 $70 \sim 140 \mu\text{m}$ であり、 $80 \sim 100 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0065] 四つのチップS1, S2, S3, S4は、接着剤片5Pの硬化物5Cを介して積層されている。平面視におけるチップS1, S2, S3, S4の形状は、例えば正方形又は長方形である。チップS1, S2, S3, S4の面積は 9 mm^2 以下であり、 $0.1 \sim 4 \text{ mm}^2$ 又は $0.1 \sim 2 \text{ mm}^2$ であってもよい。チップS1, S2, S3, S4の一辺の長さは、例えば、 3 mm 以下であ

り、0.1～2.0mm又0.1～1.0mmであってもよい。チップS1, S2, S3, S4の厚さは、例えば、10～170 μ mであり、25～100 μ mであってもよい。なお、四つのチップS1, S2, S3, S4の一边の長さは同じであっても、互いに異なってもよく、厚さについても同様である。

[0066] 半導体装置100の製造方法は、上述のフィルム10を準備する工程と、フィルム10の接着剤層5に対してウェハWを貼るとともに、粘着剤層3の第2の面F2に対してダイシングリングDRを貼る工程と、ウェハWを面積9mm²以下の複数のチップSに個片化する工程（ダイシング工程）と、DAF8（チップS1と接着剤片5Pの積層体、図5（d）参照）を粘着剤層3の第1の領域3aからピックアップする工程と、接着剤片5Pを介してチップS1を、基板70上にマウントする工程とを含む。

[0067] 図5（a）～図5（d）を参照しながら、DAF8の作製方法の一例について説明する。まず、上述のフィルム10を準備する。図5（a）及び図5（b）に示すように、ウェハWの一方の面に接着剤層5が接するようにフィルム10を貼り付ける。また、粘着剤層3の第2の面F2に対してダイシングリングDRを貼り付ける。

[0068] ウェハW、接着剤層5及び粘着剤層3をダイシングする。これにより、図5（c）に示すように、ウェハWが個片化されてチップSとなる。接着剤層5も個片化されて接着剤片5Pとなる。ダイシング方法としては、ダイシングブレード又はレーザを用いる方法が挙げられる。なお、ウェハWのダイシングに先立ってウェハWを研削することによって薄膜化してもよい。

[0069] ダイシング後、粘着剤層3に対して活性エネルギー線を照射することなく、図5（d）に示されるように、常温又は冷却条件下において基材層1をエキスパンドすることによってチップSを互いに離間させつつ、ピン42で突き上げることによって粘着剤層3から接着剤片5Pを剥離させるとともに、DAF8を吸引コレット44で吸引してピックアップする。

[0070] 図6～図8を参照しながら、半導体装置100の製造方法について具体的

に説明する。まず、図6に示すように、接着剤片5Pを介して一段目のチップS1（チップS）を基板70の所定の位置に圧着する。次に、加熱によって接着剤片5Pを硬化させる。これにより、接着剤片5Pが硬化して硬化物5Cとなる。接着剤片5Pの硬化処理は、ボイドの低減の観点から、加圧雰囲気下で実施してもよい。

[0071] 基板70に対するチップS1のマウントと同様にして、チップS1の表面上に二段目のチップS2をマウントする。更に、三段目及び四段目のチップS3，S4をマウントすることによって図7に示す構造体60が作製される。チップS1，S2，S3，S4と基板70とをワイヤW1，W2，W3，W4で電氣的に接続した後（図8参照）、封止層50によって半導体素子及びワイヤを封止することによって図4に示す半導体装置100が完成する。

[0072] 以上、本開示の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、基材層1と、粘着剤層3と、接着剤層5とをこの順序で備えるフィルム10を例示したが、接着剤層5を備えない態様であってもよい。また、フィルム10は、接着剤層5を覆うカバーフィルム（不図示）を更に備えてもよい。

実施例

[0073] 以下、本開示について、実施例に基づいて更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、特に記述がない限り、薬品は全て試薬を使用した。

[0074] <実施例1>

[アクリル樹脂の合成（製造例1）]

スリーワンモータ、攪拌翼、窒素導入管が備え付けられた容量2000mLのフラスコに以下の成分を入れた。

- ・酢酸エチル（溶剤）：635g
- ・2-エチルヘキシルアクリレート：395g
- ・2-ヒドロキシエチルアクリレート：100g
- ・メタクリル酸：5g

・アゾビスイソブチロニトリル：0.08 g

[0075] 十分に均一になるまで内容物を攪拌した後、流量500 ml/分にて60分間バブリングを実施し、系中の溶存酸素を脱気した。1時間かけて78℃まで昇温し、昇温後6時間重合させた。次に、スリーワンモータ、攪拌翼、窒素導入管が備え付けられた容量2000 mlの加圧釜に反応溶液を移し、120℃、0.28 MPaにて4.5時間加温後、室温（25℃、以下同様）に冷却した。

[0076] 次に酢酸エチルを490 g加えて攪拌し希釈した。これに重合禁止剤としてメトキノン0.025 g、ウレタン化触媒として、ジオクチルスズジラウレート0.10 g添加した後、2-メタクリロキシエチルイソシアネート（昭和電工株式会社製、カレンズMOI（商品名））を81 g加え、70℃で6時間反応させた後、室温に冷却した。次いで、酢酸エチルを加え、アクリル樹脂溶液中の不揮発分含有量が35質量%となるよう調整し、連鎖重合可能な官能基を有する（A）アクリル樹脂（製造例1）を含む溶液を得た。

[0077] 上記のようにして得た（A）アクリル樹脂を含む溶液を60℃で一晩真空乾燥した。これによって得られた固形分を全自動元素分析装置（エレメンタル社製、商品名：vario EL）にて元素分析し、導入された2-メタクリロキシエチルイソシアネートの含有量を窒素含有量から算出したところ、0.50 mmol/gであった。

[0078] また、以下の装置を使用して（A）アクリル樹脂のポリスチレン換算重量平均分子量を求めた。すなわち、東ソー株式会社製SD-8022/DP-8020/R1-8020を使用し、カラムには日立化成株式会社製Gel pack GL-A150-S/GL-A160-Sを用い、溶離液にテトラヒドロフランを用いてGPC測定を行った。その結果、ポリスチレン換算重量平均分子量は80万であった。JIS K0070に記載の方法に準拠して測定した水酸基価及び酸価は46.9 mg KOH/g及び6.5 mg KOH/gであった。これらの結果を表1にまとめて示す。

[0079] [ダイシングフィルム（粘着剤層）の作製]

以下の成分を混合することで、粘着剤層形成用のワニス調製した（表2参照）。酢酸エチル（溶剤）の量は、ワニスの総固形分含有量が25質量%となるように調整した。

- ・（A）アクリル樹脂溶液（製造例1）：100g（固形分）
- ・（B）光重合開始剤（1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、チバスペシャリティケミカルズ株式会社製、イルガキュア184、「イルガキュア」は登録商標）：0.8g
- ・（B）光重合開始剤（ビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）-フェニルフォスフィンオキサイド、チバスペシャリティケミカルズ株式会社製、イルガキュア819、「イルガキュア」は登録商標）：0.2g
- ・（C）架橋剤（多官能イソシアネート、日本ポリウレタン工業株式会社製、コロネートL、固形分：75%）：8.0g（固形分）
- ・酢酸エチル（溶剤）

[0080] 一方の面に離型処理が施されたポリエチレンテレフタレートフィルム（幅450mm、長さ500mm、厚さ38 μ m）を準備した。離型処理が施された面に、アプリケーションを用いて粘着剤層形成用のワニスを塗布した後、80℃で5分間乾燥した。これにより、ポリエチレンテレフタレートフィルムと、その上に形成された厚さ30 μ mの粘着剤層とからなる積層体（ダイシングフィルム）を得た。

[0081] 一方の面にコロナ処理が施されたポリオレフィンフィルム（幅450mm、長さ500mm、厚さ80 μ m）を準備した。コロナ処理が施された面と、上記積層体の接着剤層とを室温にて貼り合わせた。次いで、ゴムロールで押圧することで粘着剤層をポリオレフィンフィルム（カバーフィルム）に転写した。その後、室温で3日間放置することでカバーフィルム付きのダイシングフィルムを得た。

[0082] [ダイボンディングフィルム（接着剤層A）の作製]

まず、以下の組成物にシクロヘキサノン（溶剤）を加えて攪拌混合した後

、更にビーズミルを用いて90分混練した。

・エポキシ樹脂（YDCN-700-10（商品名）、新日鉄住金化学株式会社製クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量210、分子量1200、軟化点80℃）：14質量部・フェノール樹脂（ミレックスXLC-LL（商品名）、三井化学株式会社製、フェノール樹脂、水酸基当量175、吸水率1.8%、350℃における加熱重量減少率4%）：23質量部

・シランカップリング剤（NUC A-189（商品名）株式会社NUC製、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン）：0.2質量部

・シランカップリング剤（NUCA-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）：0.1質量部

・フィラー（「SC2050-HLG（商品名）、アドマテックス株式会社製、シリカ、平均粒径0.500μm）：32質量部

[0083] 上記のようにして得た組成物に以下の成分を加えた後、攪拌混合及び真空脱気の工程を経て接着剤層形成用のワニスを得た。

・エポキシ基含有アクリル共重合体（HTR-860P-3（商品名）、ナガセケムテックス株式会社製、重量平均分子量80万）：16質量部

・硬化促進剤（キュアゾール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、「キュアゾール」は登録商標）0.01質量部

[0084] 一方の面に離型処理が施されたポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ35μm）を準備した。離型処理が施された面に、アプリケーションタを用いて接着剤層形成用のワニスを塗布した後、140℃で5分間加熱乾燥した。これにより、ポリエチレンテレフタレートフィルム（キャリアフィルム）と、その上に形成された厚さ20μmの接着剤層（Bステージ状態）とからなる積層体（ダイボンディングフィルム）を得た。

[0085] [ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの作製]

接着剤層とキャリアフィルムとからなるダイボンディングフィルムを、キ

ャリアフィルムごと直径335mmの円形にカットした。これにポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離したダイシングフィルムを室温で貼り付け後、室温で1日放置した。その後、直径370mmの円形にダイシングフィルムをカットした。このようにして得たダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの接着剤層におけるウェハの貼付け位置に対応する領域（粘着剤層の第1の領域）に以下のようにして紫外線を照射した。すなわち、パルスドキセノンランプを用いて70W、150mJ/cm²の照射量で部分的に紫外線を照射した。なお、暗幕を用いてフィルムの中心から内径318mmの部分に紫外線を照射した。このようにして、後述の種々の評価試験に供するための複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0086] <実施例2>

紫外線の照射量を150mJ/cm²とする代わりに、300mJ/cm²としたことの他は実施例1と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0087] <実施例3>

紫外線の照射量を150mJ/cm²とする代わりに、500mJ/cm²としたことの他は実施例1と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0088] <実施例4>

ダイボンディングフィルムとして、接着剤層Aを有するものの代わりに、以下のようにして形成した接着剤層Bを有するものを使用したことの他は実施例1と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[ダイボンディングフィルム（接着剤層B）の作製]

まず、以下の成分にシクロヘキサノン（溶剤）を加えて攪拌混合した後、更にビーズミルを用いて90分混練した。

・フィラー（「SC2050-HLG（商品名）、アドマテックス株式会社製、シリカ、平均粒径0.500μm）：50質量部

上記のようにして得た組成物に以下の成分を加えた後、攪拌混合及び真空脱気の工程を経て接着剤層形成用のワニスを得た。

- ・エポキシ基含有アクリル共重合体（HTR-860P-3（商品名）、ナガセケムテックス株式会社製、重量平均分子量80万）：100質量部
- ・硬化促進剤（キュアゾール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、「キュアゾール」は登録商標）0.1質量部

[0089] <実施例5>

表1の製造例1に示す原料モノマー組成の代わりに、製造例2に示す原料モノマー組成とし、製造例1と同じ手法で製造した製造例2に係る（A）アクリル樹脂の溶液を得た。この溶液を使用したことの他は実施例2と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを得た。

[0090] <実施例6>

粘着剤層における架橋剤の量を8.0質量部とする代わりに4.0質量部とするとともに、紫外線の照射量を300mJ/cm²とする代わりに500mJ/cm²としたことの他は実施例5と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを得た。

[0091] <実施例7>

表1の製造例1に示す原料モノマー組成の代わりに、製造例3に示す原料モノマー組成とし、製造例1と同じ手法で製造した製造例3に係る（A）アクリル樹脂の溶液を得た。この溶液を使用したことの他は実施例2と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを得た。

[0092] <実施例8>

表1の製造例1に示す原料モノマー組成の代わりに、製造例4に示す原料モノマー組成とし、製造例1と同じ手法で製造した製造例4に係る（A）アクリル樹脂の溶液を得た。この溶液を使用したことの他は実施例3と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを得た。

[0093] <比較例1>

粘着剤層における架橋剤の量を 8.0 質量部とする代わりに 15.0 質量部としたことの他は実施例 1 と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0094] <比較例 2>

紫外線の照射量を $300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ とする代わりに $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ としたことの他は実施例 5 と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0095] <比較例 3>

紫外線の照射量を $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ とする代わりに $150 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ としたことの他は実施例 8 と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0096] <比較例 4>

表 1 の製造例 1 に示す原料モノマー組成の代わりに、製造例 5 に示す原料モノマー組成とし、製造例 1 と同じ手法で製造した製造例 5 に係る (A) アクリル樹脂の溶液を得た。この溶液を使用するとともに、紫外線を照射しなかったことの他は実施例 1 と同様にして、複数のダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを得た。

[0097] [評価試験]

(1) 接着剤層に対する粘着剤層の粘着力 (30° ピール強度) の測定

接着剤層に対する粘着剤層 (紫外線照射領域) の粘着力を 30° ピール強度を測定することによって評価した。すなわち、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムから幅 25 mm 及び長さ 100 mm の測定試料を切り出した。測定試料は、粘着剤層 (紫外線照射領域) と、接着剤層の積層体とした。引張試験機を用いて接着剤層に対する粘着剤層 (紫外線照射領域) のピール強度を測定した。測定条件は、剥離角度 30° 、引張速度 $60 \text{ mm} / \text{分}$ とした。なお、試料の保存及びピール強度の測定は、温度 23°C 、相対湿度 40% の環境下で行った。

[0098] (2) 接着剤層に対する粘着剤層の 15° ピール強度の測定

剥離角度を 15° とするとともに引張速度を $150\text{ mm}/\text{分}$ ($2.5\text{ mm}/\text{秒}$)としたことの他は、上記の 30° ピール強度の測定と同様にして 15° ピール強度を測定した。なお、この測定条件は特許文献1の請求項1に記載された条件と同じである。

[0099] (3) ステンレス基板に対する粘着剤層の粘着力 (90° ピール強度) の測定

ステンレス基板に対する粘着剤層 (紫外線非照射領域) の粘着力を 90° ピール強度を測定することによって評価した。すなわち、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムから幅 25 mm 及び長さ 100 mm の測定試料を切り出した。測定試料は、粘着剤層 (紫外線非照射領域) と、接着剤層の積層体とした。試料の粘着剤層側の面をステンレス基板 (SUS430BA) に貼り付けた後、株式会社島津製作所製オートグラフ「AGS-1000」を用いてステンレス基板に対する粘着剤層 (紫外線非照射領域) のピール強度を測定した。測定条件は、剥離角度 90° 、剥離速度 $50\text{ mm}/\text{分}$ とした。

[0100] (4) ダイシング性の評価

ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを $80^{\circ}\text{C} \times 10\text{ 秒}$ の条件でウェハ (直径: 8 インチ 、厚さ: $50\text{ }\mu\text{m}$) に貼り合わせた。その後、以下の条件でウェハのダイシングを行った。

<ダイシング条件>

- ・ダイサー: DISCO社製、DFD-651
- ・ブレード: DISCO社製、27HECC
- ・ブレード回転数: 40000 rpm
- ・ダイシング速度: $30\text{ mm}/\text{sec}$
- ・ダイシング深さ: $25\text{ }\mu\text{m}$
- ・カットモード: ダウンカット
- ・ダイシングサイズ: $1.0\text{ mm} \times 1.0\text{ mm}$

[0101] (粘着剤層からの接着剤片の剥離の評価)

ダイシング時において、粘着剤層からの接着剤片の剥離が生じたか否かを確認した。一枚のウェハをダイシングする間に、上記積層体の飛び及び上記剥離が認められなかった試料を「A」と評価し、上記積層体の飛び又はわずかな面積でも上記剥離が認められたものを「B」と評価した。

[0102] (接着剤層からのチップの剥離の評価)

ダイシング時において、接着剤層からのチップの剥離が生じたか否かを確認した。一枚のウェハをダイシングする間に、チップの飛びが一回も生じなかった試料を「A」と評価し、チップの飛びが一回でも生じた試料を「B」と評価した。

[0103] (クラック)

ダイシング後のチップの切削断面を顕微鏡にて確認し、チップの欠けが生じているか否かを評価した。25個のチップの切削断面を観察し、まったく欠けが認められなかった試料を「A」と評価し、わずかでも欠けが認められる試料を「B」と評価した。

[0104] (リング剥がれの有無について)

ダイシング時にダイシングリングが粘着剤層から剥離する現象(リング剥がれ)が生じたか否かについて目視により評価した。リング剥がれが生じなかった試料を「A」と評価し、リング剥がれが生じた試料を「B」と評価した。

[0105] (5) ピックアップ性の評価

ダイシング工程後のチップのピックアップ性をルネサス東日本セミコンダクタ社製レキシブルダイボンダー「DB-730」を使用して評価した。ピックアップ用コレットには、マイクロメカニクス社製「RUBBER TIP 13-087E-33 (サイズ: 1×1mm)」を用い、突上げピンには、マイクロメカニクス社製の「EJECTOR NEEDLE SEN2-83-05 (直径: 0.7mm、先端形状: 直径350μmの半円)」を用いた。突上げピンは、中心部に1本配置した。ピックアップ時のピンの突上げ速度: 10mm/秒、突上げ高さ: 75μmの条件でピックアップ性を評

価した。連続して100個のチップをピックアップし、チップ割れ又はピックアップミス等が発生しなかった場合を「A」と評価し、一つのチップでもチップ割れ又はピックアップミスが発生した場合を「B」と判定した。なお、ダイシング時にリング剥がれが発生したサンプルについては、再度一体型サンプルを作製後、リング密着部を粘着テープで補強しダイシングをした後、評価を行った。

[0106]

[表1]

アクリル樹脂		製造例 1	製造例 2	製造例 3	製造例 4	製造例 5
原料モノマー (質量部)	2-エチルヘキシルアクリレート	79	79	79	79	90
	2-ヒドロキシエチルアクリレート	20	20	20	20	9.5
	メタクリル酸	1	1	1	1	0.5
	(計)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	2-メタクリロキシエチルイソシアネート	8.5	12.2	16.2	4.9	0.0
重量平均分子量		8.0×10^5	8.0×10^5	8.0×10^5	8.0×10^5	8.0×10^5
水酸基価 (mgKOH/g)		46.9	61.1	32.7	75.3	9.5
酸価 (mgKOH/g)		6.5	6.5	6.5	6.5	3.3
連鎖重合可能な官能基量 (mmol/g)		0.5	0.7	0.9	0.3	0.0

[0107]

[表2]

		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	実施例 8
粘着剤層 の組成 (質量部)	アクリル樹脂	製造例 1	100	100	100	—	—	—	—
		製造例 2	—	—	—	100	100	—	—
		製造例 3	—	—	—	—	—	100	—
		製造例 4	—	—	—	—	—	—	100
		製造例 5	—	—	—	—	—	—	—
	光重合開始剤	イルガキュア 184	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
接着剤層	架橋剤	イルガキュア 819	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		架橋剤	8.0	8.0	8.0	8.0	4.0	8.0	8.0
		紫外線の照射量 (mJ/cm ²)	A	A	B	A	A	A	A
		紫外線の照射量 (mJ/cm ²)	150	300	300	300	500	300	500
		粘着剤層 (UV 照射領域) の接着剤層に 対する 30°ピール強度 (N/25mm)	3.59	2.28	1.25	2.67	1.54	1.25	3.9
		粘着剤層 (UV 照射領域) の接着剤層に 対する 15°ピール強度 (N/25mm)	10.70	4.83	3.02	5.74	3.66	2.92	12.01
タインク性	粘着剤層 (UV 非照射領域) のステンレス基板に 対する 90°ピール強度 (N/25mm)	チップ飛び	0.33	0.33	0.33	0.36	0.43	0.33	0.40
		チップ飛び	A	A	A	A	A	A	A
		DAF 飛び	A	A	A	A	A	A	A
		クラック	A	A	A	A	A	A	A
		リング剥がれ	A	A	A	A	A	A	A
	ビックアップ性 (%)	A	A	A	A	A	A	A	A

[0108] [表3]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
粘着剤層 の組成 (質量部)	製造例 1	100		—	—
	製造例 2	—	100	—	—
	製造例 3	—	—	—	—
	製造例 4	—	—	100	—
	製造例 5	—	—	—	100
光重合開始剤	イルガキュア 184	0.8	0.8	0.8	0.8
	イルガキュア 819	0.2	0.2	0.2	0.2
架橋剤		15.0	8.0	8.0	8.0
接着剤層		A	A	A	A
紫外線の照射量 (mJ/cm ²)		300	500	150	0
粘着剤層 (UV 照射領域) の接着剤層に 対する 30°ピール強度 (N/25mm)		0.72	1.01	4.6	3.00
粘着剤層 (UV 照射領域) の接着剤層に 対する 15°ピール強度 (N/25mm)		1.57	2.41	14.32	7.29
粘着剤層 (UV 非照射領域) のストレス基板に 対する 90°ピール強度 (N/25mm)		0.08	0.36	0.33	0.15
ダイシング性	チップ飛び	B	B	A	A
	DAF 飛び	B	B	A	A
	クラック	B	A	A	A
	リンク剥がれ	B	A	A	B
ピックアップ性 (%)		A	A	B	A

産業上の利用可能性

[0109] 本開示によれば、ウェハを多数の小さいチップへとダイシングする工程に適用可能であり、ダイシング工程における D A F 飛びを十分に抑制できるとともに、ピックアップ性に優れた粘着剤層を備えたダイシング・ダイボンディング一体型フィルムが提供される。また、本開示によれば、ダイシング・

ダイボンディング一体型フィルムの製造方法、及び、当該フィルムを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

符号の説明

[0110] 1…基材層、3…粘着剤層、3 a…第1の領域、3 b…第2の領域、5…接着剤層、5 P…接着剤片、5 C…硬化物、8…DAF、10…ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、70…基板、100…半導体装置、DR…ダイシングリング、F1…第1の面、F2…第2の面、R1…第1の領域、R2…第2の領域、S、S1、S2、S3、S4…チップ、W…ウェハ

請求の範囲

[請求項1]

基材層と、前記基材層と対面する第1の面及びその反対側の第2の面を有する粘着剤層と、前記粘着剤層の前記第2の面の中央部を覆うように設けられた接着剤層とを備えるダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを準備する工程と、

前記ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの前記接着剤層に対してウェハを貼るとともに、前記粘着剤層の前記第2の面に対してダイシングリングを貼る工程と、

前記ウェハを面積 9 mm^2 以下の複数のチップに個片化する工程と、

前記接着剤層が個片化されてなる接着剤片とともに前記チップを前記粘着剤層からピックアップする工程と、

前記接着剤片を介して前記チップを、基板又は他のチップ上にマウントする工程と、
を含み、

前記粘着剤層は、前記接着剤層における前記ウェハが貼り付けられる領域に対応する第1の領域と、前記ダイシングリングが貼り付けられる第2の領域とを有し、

前記第1の領域は、活性エネルギー線の照射により、前記第2の領域と比較して粘着力が低下した状態の領域であり、

温度 23°C において剥離角度 30° 及び剥離速度 60 mm/分 の条件で測定される、前記接着剤層に対する前記第1の領域の粘着力が 1.2 N/25 mm 以上 4.5 N/25 mm 以下である、半導体装置の製造方法。

[請求項2]

温度 23°C において剥離角度 90° 及び剥離速度 50 mm/分 の条件で測定される、前記第2の領域のステンレス基板に対する粘着力が 0.2 N/25 mm 以上である、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

- [請求項3] 前記複数のチップは、正方形又は長方形の形状を有し且つ3 mm以下の辺を有する、請求項1又は2に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 前記粘着剤層の前記第1及び第2の領域は、活性エネルギー線の照射前において同一の組成物からなり、
前記第1の領域は、当該第1の領域となる領域に対して10～1000 mJ/cm²の量の活性エネルギー線を照射する工程を経て形成されたものである、請求項1～3のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項5] 基材層と、
前記基材層と対面する第1の面及びその反対側の第2の面を有する粘着剤層と、
前記第2の面の中央部を覆うように設けられた接着剤層と、
を備え、
前記粘着剤層は、前記接着剤層におけるウェハの貼付け位置に対応する領域を少なくとも含む第1の領域と、前記第1の領域を囲むように位置する第2の領域とを有し、
前記第1の領域は、活性エネルギー線の照射により、前記第2の領域と比較して粘着力が低下した状態の領域であり、
温度23℃において剥離角度30°及び剥離速度60 mm/分の条件で測定される、前記接着剤層に対する前記第1の領域の粘着力が1.2 N/25 mm以上4.5 N/25 mm以下である、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。
- [請求項6] 温度23℃において剥離角度90°及び剥離速度50 mm/分の条件で測定される、前記第2の領域のステンレス基板に対する粘着力が0.2 N/25 mm以上である、請求項5に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。
- [請求項7] ウェハを面積9 mm²以下の複数のチップに個片化する工程を含む半導体装置製造プロセスに適用される、請求項5又は6に記載のダイ

シング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項8] 前記第2の領域が連鎖重合可能な官能基を有する（メタ）アクリル系樹脂を含み、

前記官能基がアクリロイル基及びメタクリロイル基から選ばれる少なくとも1種であり、

前記第2の領域における前記官能基の含有量が $0.1\text{ mmol/g} \sim 1.2\text{ mmol/g}$ である、請求項5～7のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項9] 前記第2の領域が架橋剤を含み、

前記第2の領域における前記架橋剤の含有量が $0.1 \sim 20$ 質量%である、請求項5～8のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項10] 前記架橋剤が、一分子中に2つ以上のイソシアネート基を有する多官能イソシアネートと、一分子中に3つ以上のOH基を有する多価アルコールの反応物である、請求項9に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項11] 前記接着剤層が、エネルギー硬化性基含有（メタ）アクリル共重合体と、硬化促進剤と、フィラーとを含む組成物からなる、請求項5～10のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項12] 請求項5～11のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの製造方法であって、

基材層の表面上に、活性エネルギー線が照射されることによって粘着力が低下する組成物からなる粘着剤層と、前記粘着剤層の表面上に形成された前記接着剤層とを含む積層体を作製する工程と、

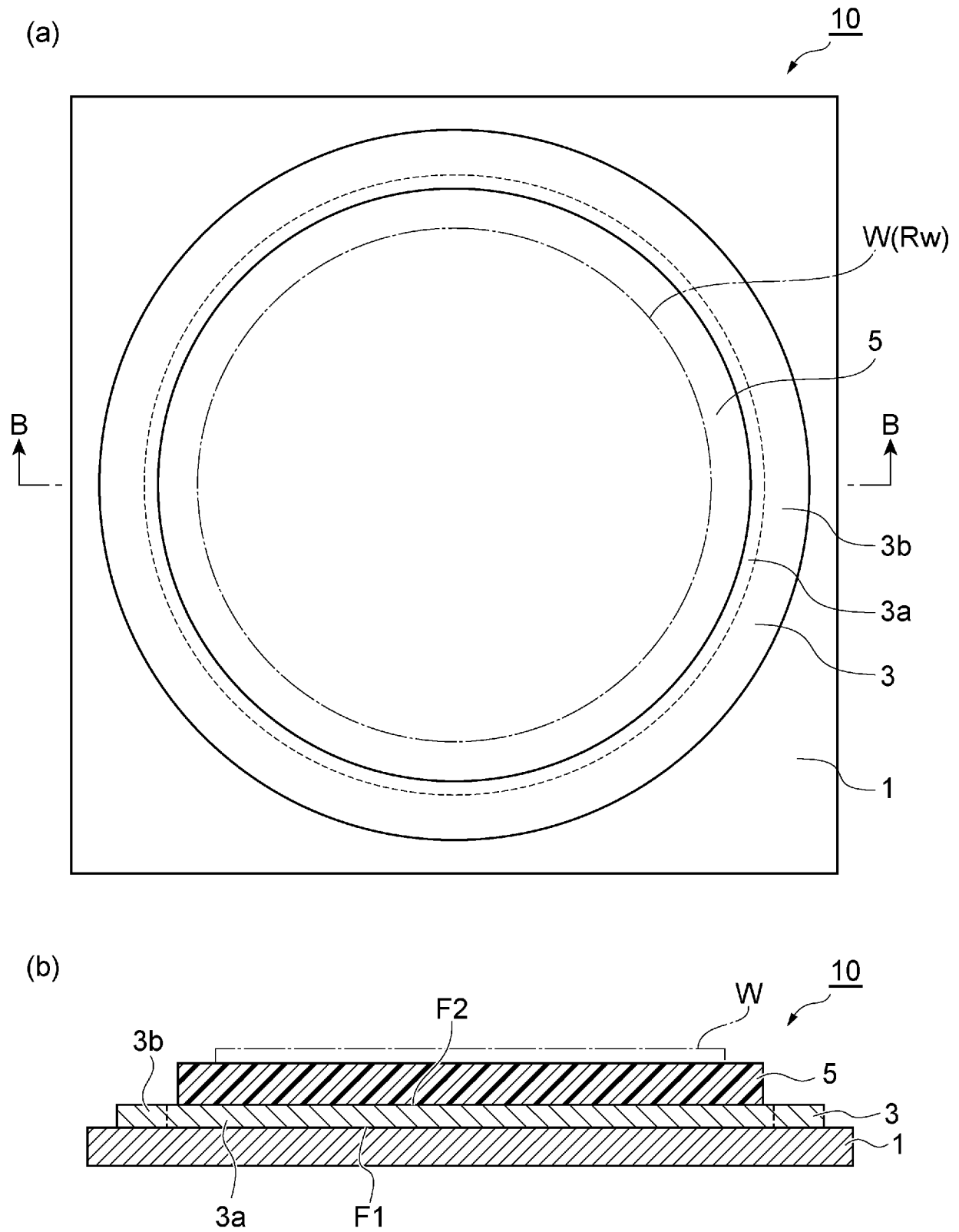
前記積層体に含まれる前記粘着剤層の前記第1の領域となる領域に活性エネルギー線を照射する工程と、

をこの順序で含む、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの

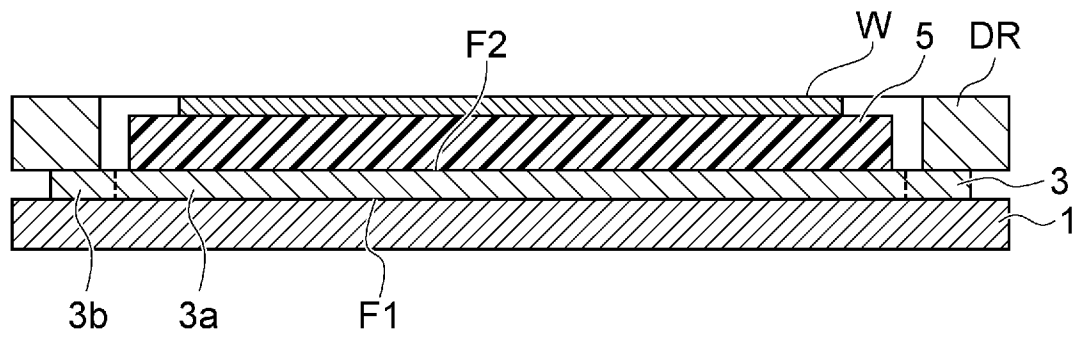
製造方法。

- [請求項13] 請求項5～11のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの製造方法であって、
- 基材層の表面上に、活性エネルギー線が照射されることによって粘着力が低下する組成物からなる粘着剤層を形成する工程と、
- 前記粘着剤層の前記第1の領域となる領域に活性エネルギー線を照射する工程と、
- 前記活性エネルギー線を照射した後の前記粘着剤層の表面上に前記接着剤層を積層する工程と、
- をこの順序で含む、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの製造方法。

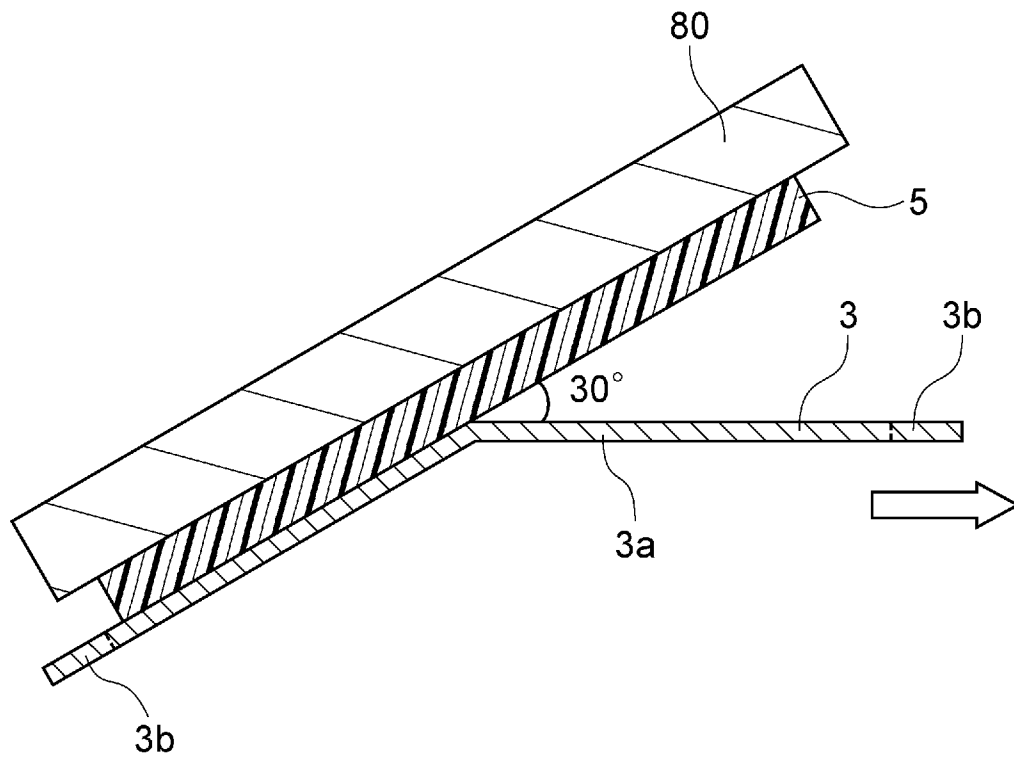
[図1]



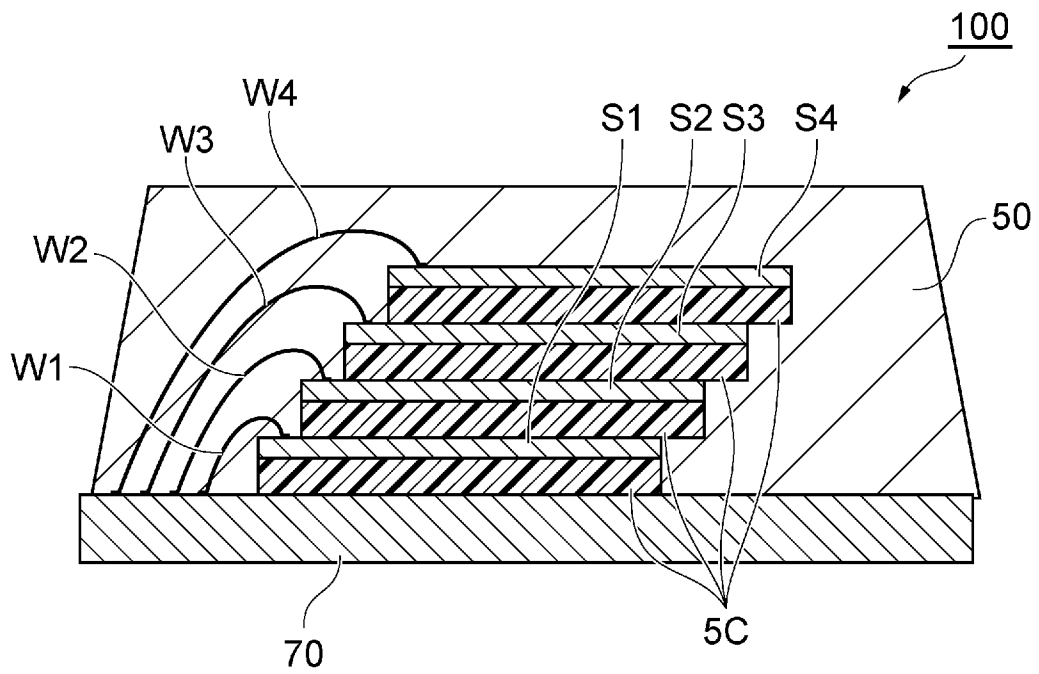
[図2]



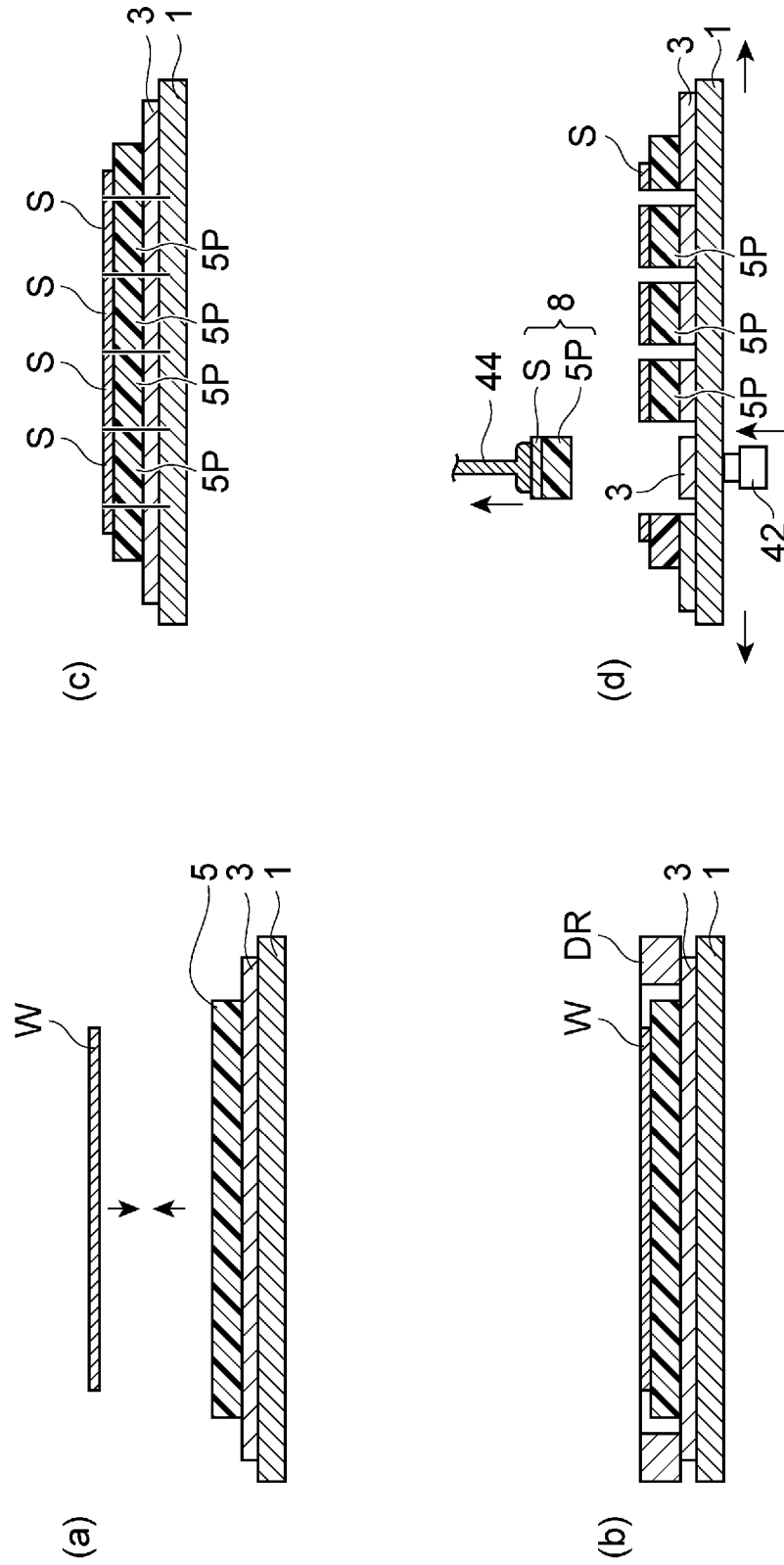
[図3]



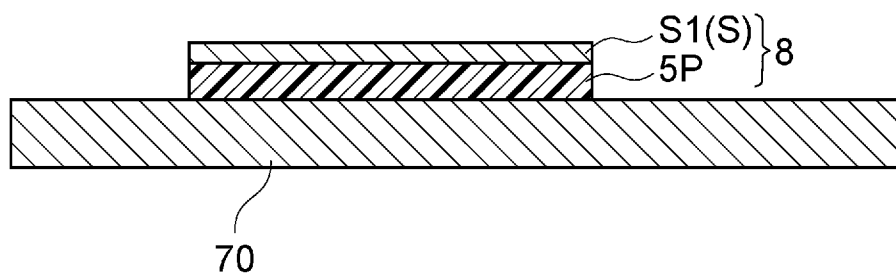
[図4]



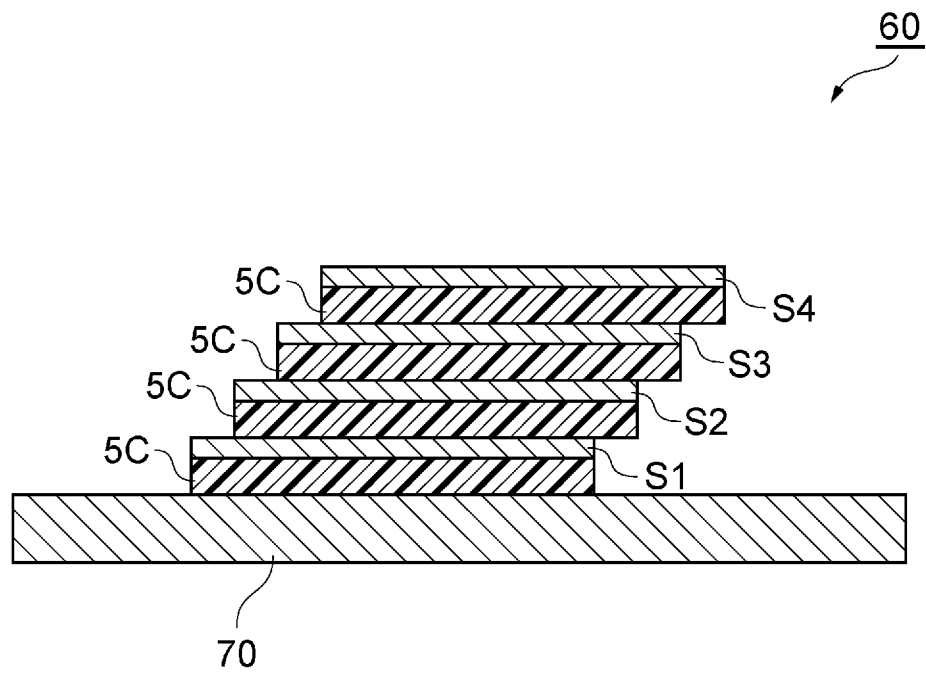
[図5]



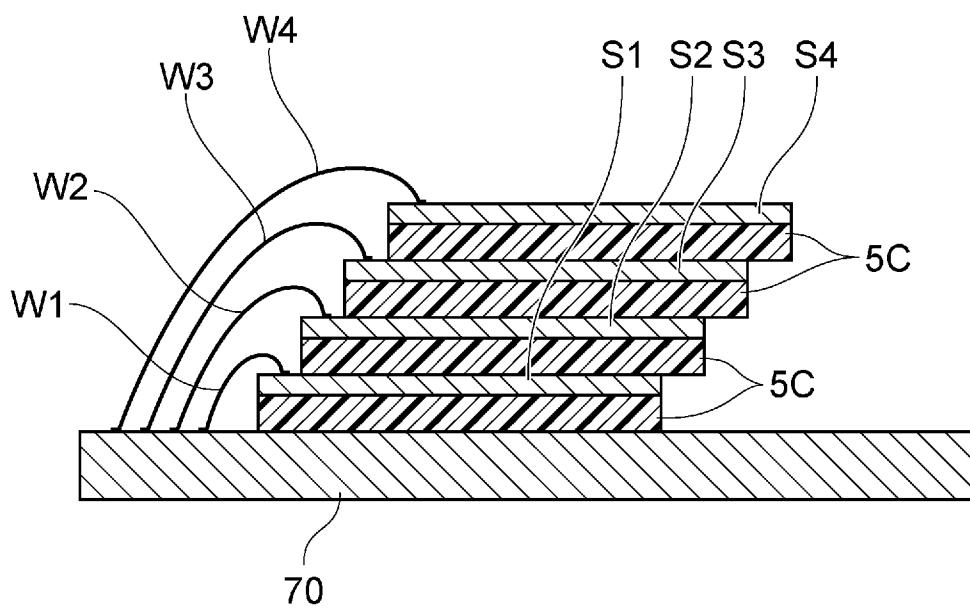
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L21/301 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-019607 A (NITTO DENKO CORP.) 20 January 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2012-069586 A (NITTO DENKO CORP.) 05 April 2012, entire text, all drawings & US 2012/0070960 A1, entire text, all drawings & CN 102408845 A & KR 10-2012-0030964 A & TW 201215655 A	1-13
A	JP 2014-135469 A (NITTO DENKO CORP.) 24 July 2014, entire text, all drawings & US 2014/0162434 A1, entire text, all drawings & CN 103865416 A & KR 10-2014-0074816 A & TW 201430095 A	1-13

☐ 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
19.07.2018

Date of mailing of the international search report
31.07.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/301(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-019607 A（日東電工株式会社）2005.01.20, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-13
A	JP 2012-069586 A（日東電工株式会社）2012.04.05, 全文、全図 & US 2012/0070960 A1, 全文、全図 & CN 102408845 A & KR 10-2012-0030964 A & TW 201215655 A	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.07.2018

国際調査報告の発送日

31.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山口 大志

50

4053

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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 2014-135469 A (日東電工株式会社) 2014. 07. 24, 全文、全図 & US 2014/0162434 A1, 全文、全図 & CN 103865416 A & KR 10-2014-0074816 A & TW 201430095 A	1-13