

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月16日(16.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/195711 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/301 (2006.01) C09J 7/02 (2006.01)
C09J 4/00 (2006.01) C09J 133/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017293
- (22) 国際出願日: 2017年5月2日(02.05.2017)
- (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 2016-096045 2016年5月12日(12.05.2016) JP
特願 2016-127070 2016年6月27日(27.06.2016) JP
- (71) 出願人: 住友ベークライト株式会社(SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) [JP/JP];
〒1400002 東京都品川区東品川2丁目5番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長尾 佳典 (NAGAO, Yoshinori);
〒1400002 東京都品川区東品川2丁目5番8号
住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 朝比 一夫, 外 (ASAHI, Kazuo et al.);
〒1050003 東京都港区西新橋1丁目18番9号
西新橋ノアビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ADHESIVE TAPE FOR PROCESSING SEMICONDUCTOR SUBSTRATES

(54) 発明の名称: 半導体基板加工用粘着テープ

[図3]

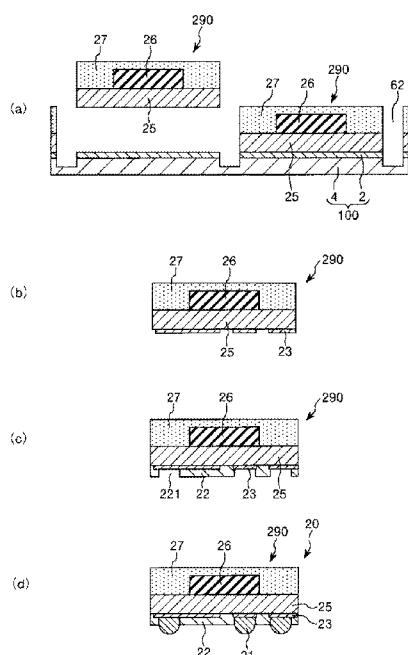


FIG. 3

(57) Abstract: An adhesive tape 100 for processing semiconductor substrates according to the present invention is characterized by comprising a base material 4 and an adhesion layer 2 stacked on one surface of the base material 4, wherein the base material 4 includes a notch layer 41 positioned so as to form the one surface side and an extension layer 42 stacked on the other surface to the notch layer 41, and the tack force of the extension layer 42 is 1-200 kPa at 80°C. Accordingly, the present invention can provide an adhesive tape for processing semiconductor substrates that, at a dicing step, enables inhibition or prevention of fusion of the extension layer to a dicer table while enabling unerring prevention of occurrence of curving.

(57) 要約: 本発明の半導体基板加工用粘着テープ100は、基材4と、この基材4の一方の面に積層された粘着層2とを備え、また、基材4は、前記一方の面側に位置する切込層41と、この切込層41の他方の面に積層された拡張層42とを有し、拡張層42のタック力は、80℃において1kPa以上200kPa以下であることを特徴とする。これにより、ダイシング工程において、反りの発生を的確に防止しつつ、ダイサーテーブルに対する拡張層の融着を抑制または防止することができる半導体基板加工用粘着テープを提供することができる。

(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))

明 細 書

発明の名称：半導体基板加工用粘着テープ

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板加工用粘着テープに関するものである。

背景技術

[0002] 近年の電子機器の高機能化とモバイル用途への拡大に対応して半導体装置の高密度化、高集積化の要求が強まり、ＩＣパッケージの大容量高密度化が進んでいる。

[0003] この半導体装置としては、半導体素子を基板上に実装してモジュール化したものが挙げられるが、この半導体装置の製造方法としては、例えば、以下のような方法が提案されている。

[0004] すなわち、まず、複数の半導体素子を基板上に載置し、その後、基板上に載置された半導体素子を覆うように封止材で封止することで、半導体封止連結体（集合基板）を得る。

[0005] 次いで、半導体封止連結体の基板側に半導体基板加工用粘着テープを貼付し、半導体基板加工用粘着テープを介して、半導体封止連結体をダイサーテーブル上に設置する。さらに、半導体封止連結体の周囲をウエハリングで固定しつつ、ダイシングブレードを用いて半導体封止連結体を、半導体封止連結体が備える半導体素子に対応して厚さ方向にダイシングする。その結果、半導体封止連結体が切断分離（個片化）され、半導体基板加工用粘着テープ上に半導体封止体が形成される。これにより、複数の半導体封止体が半導体基板加工用粘着テープ上に一括して製造される。

[0006] 次いで、半導体基板加工用粘着テープを面方向に拡張するエキスパンディング工程の後、個片化された半導体封止体をピックアップする。その後、半導体封止体が備える基板に予め形成された導体ポストを介して、半導体素子が備える電極に電氣的に接続されたバンプを基板の下面側に形成することで、半導体装置を得る。

- [0007] このような半導体装置の製造に用いられる半導体基板加工用粘着テープについて、近年、種々の検討がなされている（例えば、特許文献1参照。）。
- [0008] この半導体基板加工用粘着テープは、一般に、基材（フィルム基材）と、この基材上に形成された粘着層とを有するものであり、粘着層により半導体封止連結体が固定される。また、半導体封止連結体のダイシング工程後に形成された半導体封止体を容易にピックアップすることができるように、粘着層は、通常、粘着性を有するベース樹脂および光硬化性樹脂等を含有する樹脂組成物で構成されている。ダイシング工程後、このような粘着層にエネルギーが付与されると、樹脂組成物が硬化して粘着層の粘着性が低下する。つまり、粘着層は、ダイシング工程後、半導体封止体のピックアップが容易となるようになっている。
- [0009] ここで、上述した半導体装置の製造方法では、ダイシングブレード（ダイシングソー）を用いて半導体封止連結体をダイシングする際に、ダイシングブレードと半導体封止連結体との摩擦により、半導体基板加工用粘着テープが加熱される。そのため、半導体基板加工用粘着テープが有する基材が、切込層と、切込層の粘着層とは反対側に積層された拡張層とを備える構成である場合、ダイサーテーブルに接触する拡張層が、この加熱により軟化・熔融することでダイサーテーブルに融着し、その結果、作業性およびスループットに悪影響をおよぼすという問題があった。
- [0010] また、このような拡張層の軟化・熔融を防止するために、拡張層を、高融点を有する材料で構成することも考えられる。しかし、この場合、粘着層と拡張層との間の融点の差が大きくなり、半導体基板加工用粘着テープに反りが生じると言う問題があった。
- [0011] なお、このようなダイシング工程における拡張層の要求特性は、半導体用ウエハをダイシングして、ピックアップ対象物として半導体素子をピックアップする場合においても、同様に求められる。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2009-245989号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 本発明の目的は、ダイシング工程において、反りの発生を的確に防止しつつ、ダイサーテーブルに対する拡張層の融着を抑制または防止することができる半導体基板加工用粘着テープを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] このような目的は、下記(1)～(15)に記載の本発明により達成される。

(1) 基材と、該基材の一方の面に積層された粘着層とを備える半導体基板加工用粘着テープであって、

前記基材は、前記一方の面側に位置する切込層と、該切込層の他方の面に積層された拡張層とを有し、

前記拡張層のタック力は、80℃において1kPa以上200kPa以下であることを特徴とする半導体基板加工用粘着テープ。

[0015] (2) 前記拡張層は、拡張性を有する樹脂材料を含有する上記(1)に記載の半導体基板加工用粘着テープ。

[0016] (3) 前記拡張性を有する樹脂材料は、ポリエチレン系樹脂である上記(2)に記載の半導体基板加工用粘着テープ。

[0017] (4) 前記切込層は、熔融粘度が高く、かつ、拡張性を有する樹脂材料を含有する上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。

[0018] (5) 前記熔融粘度が高く、かつ、拡張性を有する樹脂材料は、アイオノマー樹脂である上記(4)に記載の半導体基板加工用粘着テープ。

[0019] (6) 前記拡張層は、その厚さが7μm以上95μm以下である上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。

[0020] (7) 前記切込層は、その厚さが10μm以上140μm以下である上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。

- [0021] (8) 前記粘着層のタック力は、25℃において50kPa以上500kPa未満であり、かつ80℃において20kPa以上300kPa未満である上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0022] (9) 80℃における前記拡張層のタック力をA[kPa]とし、80℃における前記粘着層のタック力をB[kPa]としたとき、 A/B は、0.003以上15以下の関係を満足する上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0023] (10) 当該半導体基板加工用粘着テープは、半導体基板を、前記粘着層を介して前記基材に仮固定し、前記半導体基板を厚さ方向に切断して個片化する加工後に前記粘着層にエネルギーを付与することで個片化された前記半導体基板を前記粘着層から離脱させるために用いられる上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0024] (11) 前記粘着層は、粘着性を有するベース樹脂を含有する上記(1)ないし(10)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0025] (12) 前記ベース樹脂は、アクリル系樹脂である上記(11)に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0026] (13) 前記粘着層は、さらに、エネルギーの付与により硬化する硬化性樹脂を含有する上記(11)または(12)に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0027] (14) 前記粘着層は、その厚さが1μm以上30μm以下である上記(1)ないし(13)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [0028] (15) 前記基材は、厚さ方向に、厚さの60%まで切れ込みを入れたとき、JIS K 6734に準拠して測定した前記基材の破断伸度が50%以上400%以下である上記(1)ないし(14)のいずれかに記載の半導体基板加工用粘着テープ。

発明の効果

- [0029] 本発明によれば、拡張層のタック力が80℃において1kPa以上200

kPa以下となっている。これにより、ダイシング工程において、ダイシングソーとの摩擦により加熱されたとしても、反りの発生を的確に防止することができ、さらに、ダイサーテーブルに対する拡張層の融着を抑制または防止することができる。そのため、半導体基板加工用粘着テープを用いた半導体装置の製造の際の作業性およびスループットの向上が図られる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて製造された半導体装置の一例を示す縦断面図である。

[図2]図2は、図1に示す半導体装置を、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて製造する方法を説明するための縦断面図である。

[図3]図3は、図1に示す半導体装置を、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて製造する方法を説明するための縦断面図である。

[図4]図4は、本発明の半導体基板加工用粘着テープの実施形態を示す縦断面図である。

[図5]図5は、本発明の半導体基板加工用粘着テープが備える基材の破断伸度を測定する際に用いられる試験片を示す平面図である。

[図6]図6は、図4に示す半導体基板加工用粘着テープを製造する方法を説明するための縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の半導体基板加工用粘着テープについて詳細に説明する。

まず、本発明の半導体基板加工用粘着テープを説明するのに先立って、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて製造された半導体装置について説明する。

[0032] <半導体装置>

図1は、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて製造された半導体装置の一例を示す縦断面図である。なお、以下の説明では、図1中の上側を「上」、下側を「下」と言う。

[0033] 図1に示す半導体装置20は、厚さ方向に貫通して配置された導体ポスト

(図示せず)を備えるインターポーザー（基板）２５と、インターポーザー２５上に配置された半導体素子２６と、半導体素子２６を封止する封止部２７（モールド部）と、導体ポストに電氣的に接続された配線２３と、配線２３に電氣的に接続されたバンプ２１と、配線２３を被覆し、かつバンプ２１を露出させるように設けられた被覆部２２とを有している。

[0034] インターポーザー２５は、半導体素子２６を支持する基板であり、その平面視形状は、通常、正方形、長方形等の四角形とされる。このインターポーザー２５には、その厚さ方向に貫通する複数の貫通孔（図示せず）が形成され、この貫通孔に対応して導体ポストが設けられている。

[0035] 半導体素子２６の下面側には電極パッドが設けられている。かかる電極パッドと導体ポストとが対応するように、インターポーザー２５上に、半導体素子２６（本実施形態では、１つ）が、配置されている。

[0036] かかる位置に半導体素子２６が配置された状態で、封止部２７は、半導体素子２６およびインターポーザー２５の上面側を覆うように形成される。

[0037] インターポーザー２５の貫通孔に対応して形成された導体ポストは、その上側の端部で、半導体素子２６が備える電極パッドと電氣的に接続される。

[0038] また、インターポーザー２５の下面には、所定形状に形成された配線２３が設けられている。配線２３の一部が導体ポストの下側の端部と電氣的に接続される。

[0039] さらに、配線２３の下面には、球状体をなすバンプ２１が電氣的に接続されている。これにより、半導体素子２６とバンプ２１とが、電極パッド、導体ポストおよび配線２３を介して電氣的に接続される。また、バンプ２１をその下側から露出させるための開口部２２１を備える被覆部２２が配線２３を被覆するように設けられている。

[0040] なお、本実施形態では、半導体素子２６を１つ半導体装置２０が備えるが、かかる構成に限定されない。例えば、半導体装置は、２つ以上の半導体素子２６を備えるものであってもよいし、半導体素子２６とは異なる電子部品をさらに備えるものであってもよい。

[0041] かかる構成の半導体装置は、例えば、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて以下のようにして製造される。

[0042] <半導体装置の製造方法>

図2、図3は、図1に示す半導体装置を、本発明の半導体基板加工用粘着テープを用いて製造する方法を説明するための縦断面図である。なお、以下の説明では、図2中の上側を「上」、下側を「下」と言う。

[0043] [1] まず、図2(a)に示すような、平板状をなすシート材25'を用意した後、このシート材25'上に複数の半導体素子26を配置(載置)する(図2(b)参照。;配置工程)。

[0044] なお、このシート材25'は、予め形成された複数の貫通孔(図示せず)を備え、さらに、これら貫通孔に対応して埋設された導体ポスト(図示せず)を備える。この導体ポストは、半導体素子26をシート材25'上に配置させた際に、半導体素子26が備える電極パッド(端子)が対応する位置に形成されている。すなわち、シート材25'は、貫通孔に対応して設けられた導体ポストの数と、シート材25'上に配置される複数の半導体素子26が備える電極パッドの総数とが同じになるように形成されている。

[0045] また、シート材25'は、その厚さ方向に切断して個片化することにより、半導体装置20が有するインターポーザー25(基板)となり、半導体素子26を支持する機能を発揮するものである。

[0046] このシート材25'は、半導体素子26を支持し得る程度の硬度を有するものであればよく、特に限定されるものではない。例えば、シート材25'は、コア材で構成されるコア基板、ビルドアップ材で構成されるビルドアップ基板のようなリジット基板(硬性基板)またはフレキシブル基板(可撓性基板)の何れであってもよい。これらの中でも、特に、ビルドアップ基板であるのが好ましい。ビルドアップ基材は、特に、加工性に優れることから好ましく用いられる。

[0047] ビルドアップ材料としては、特に限定されないが、例えば、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂のような熱硬化性樹脂と、硬

化剤と、無機充填材とを含有する樹脂組成物等の硬化物を主材料として構成されるものが挙げられる。

[0048] なお、コア基板としては、特に限定されないが、例えば、主として、シアネート樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂のような熱硬化性樹脂等で構成されるものが挙げられる。

[0049] さらに、フレキシブル基板としては、特に限定されないが、例えば、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリイミドベンゾオキサゾール（PIBO）、液晶ポリマーのような熱可塑性樹脂等で構成されるものが挙げられる。

[0050] また、シート材25'上に半導体素子26を配置する際、半導体素子26は、シート材25'が備える導体ポストの位置に、それぞれ、半導体素子26が有する電極パッドが対応する位置に配置される。そして、このような配置により、形成すべき半導体装置20が備える半導体素子26が配置されるべき位置に、シート材25'上において半導体素子26が配置される。

[0051] なお、半導体素子26は、シート材25'上に固定されていても固定されていなくてもよいが、エポキシ系接着剤等の接着剤（アンダーフィル材）により固定されているのが好ましい。これにより、次工程[2]において、半導体素子26を封止部27で封止する際に、半導体素子26の位置ずれが生じてしまうのを効果的に防止することができる。

[0052] [2]次に、シート材25'の上面側の面（半導体素子26が配置されている側の面）に、シート材25'、半導体素子26を覆うように封止部27を形成する（図2（c）参照。；封止部形成工程）。

[0053] これにより、シート材25'、半導体素子26がシート材25'の上面側で封止部27により封止された半導体封止連結体270が得られる。

[0054] 封止部27を形成する方法としては、特に限定されないが、例えば、次のような方法が挙げられる。まず、顆粒状のエポキシ樹脂組成物のような熱硬化性樹脂組成物を溶融させ、この状態の熱硬化性樹脂組成物を、シート材2

5'、半導体素子26を覆うようにシート材25'の上面に供給する。その後、この熔融状態の熱硬化性樹脂組成物を圧縮成形する。これにより、封止部27が形成される。かかる方法によれば、半導体素子26をシート材25'上において容易かつ高密度に封止部27で封止することができる。

[0055] [3] 次に、基材4と、基材4に積層された粘着層2とを有する半導体基板加工用粘着テープ100（以下、単に「粘着テープ100」ということもある。）を用意し、図2（d）に示すように、半導体封止連結体270のシート材25'側（下面側）で、粘着テープ100を、粘着層2を半導体封止連結体270側にして、半導体封止連結体270（半導体基板）に積層（貼付）する（貼付工程）。

[0056] この半導体封止連結体270への粘着テープ100の貼付は、例えば、次のようにして行うことができる。まず、図示しないダイサーテーブルの上に、粘着テープ100を設置する。半導体封止連結体270のシート材25'側の面と、粘着層2とが対向するように半導体封止連結体270を粘着層2の上に設置する。この状態で、半導体封止連結体270を軽く押圧する。これにより、半導体封止連結体270が粘着テープ100に貼付される。なお、粘着テープ100に半導体封止連結体270を予め貼着した後に、ダイサーテーブルに設置しても良い。

[0057] 粘着テープ100（ダイシングテープ）は、粘着層2を介して基材4により半導体封止連結体270を支持するとともに、粘着層2にエネルギーを付与することで、粘着層2の半導体封止連結体270に対する粘着性が低下する機能を有するものである。

[0058] この粘着テープ100（本発明の半導体基板加工用粘着テープ）では、このものが備える拡張層42のタック力が80℃において1kPa以上200kPa以下となっている。そのため、次工程[4]（ダイシング工程）において、ダイシングソーと半導体封止連結体270との摩擦により粘着テープ100が加熱されたとしても、粘着テープ100の反りの発生を的確に防止することができ、さらに、ダイサーテーブルに対する拡張層42の融着を抑

制または防止することができる。そのため、粘着テープ１００を用いた半導体装置２０の製造の際の作業性およびスループットの向上が図られるが、その詳細については、後に説明することとする。

[0059] 〔４〕次に、粘着テープ１００が貼付された半導体封止連結体２７０を、例えば、ウエハリング等を用いて固定する。その後、ダイシングブレード（ダイシングソー）を用いて、形成すべき半導体装置２０毎に対応する位置、すなわち、半導体素子２６毎に対応して、半導体封止連結体２７０を厚さ方向に切断（ダイシング）して、凹部６２を形成する（切断工程（ダイシング工程）；図２（e）参照）。

[0060] これにより、複数の半導体封止連結体２７０が、半導体素子２６毎に対応して個片化された半導体封止体２９０が粘着テープ１００上に貼付された状態で得られる。

[0061] このように、粘着テープ１００上に複数の半導体封止体２９０が一括して形成されることから、この半導体封止体２９０から後工程を経ることで得られる、半導体装置２０の生産性の向上が図られる。

[0062] なお、この際、半導体封止連結体２７０の切断時に生じる切削屑（粉塵）が飛散するのを防止すること、さらには、半導体封止連結体２７０が不必要に加熱されるのを抑制することを目的に、半導体封止連結体２７０に切削水を供給しつつ、半導体封止連結体２７０が切断される。

[0063] また、この際、粘着テープ１００は、緩衝作用を有しており、半導体封止連結体２７０を切断する際の割れ、欠け等を防止する機能を発揮する。

[0064] さらに、ダイシングブレードを用いた半導体封止連結体２７０の切断は、本実施形態では、図２（e）に示すように、基材４の厚さ方向に、基材４の途中に到達するまで実施される。これにより、半導体封止連結体２７０の個片化を確実に実施することができる。

[0065] 〔５〕次に、粘着テープ１００が備える粘着層２にエネルギーを付与することで、粘着層２の半導体封止体２９０に対する粘着性を低下させる。

これにより、粘着層２と半導体封止体２９０との間で剥離が生じる状態と

する。

[0066] 粘着層 2 にエネルギーを付与する方法としては、特に限定されないが、例えば、粘着層 2 にエネルギー線を照射する方法、粘着層 2 を加熱する方法等が挙げられる。これらの中でも、粘着層 2 にエネルギー線を粘着テープ 100 の基材 4 側から照射する方法を用いるのが好ましい。

[0067] かかる方法は、半導体素子 26 が不要な熱履歴を経る必要がなく、また、粘着層 2 に対して比較的簡単に効率よくエネルギーを付与することができるので、エネルギーを付与する方法として好適に用いられる。

[0068] また、エネルギー線としては、例えば、紫外線、電子線、イオンビームのような粒子線等や、またはこれらのエネルギー線を 2 種以上組み合わせたものが挙げられる。これらの中でも、特に、紫外線を用いるのが好ましい。紫外線を用いれば、粘着層 2 の半導体装置 20（半導体封止体 290）に対する粘着性を効率よく低下させることができる。

[0069] [6] 次に、半導体封止体 290 から粘着テープ 100 を剥離する。

この粘着テープ 100 の剥離は、例えば、粘着テープ 100 を図示しないエキスパンド装置で放射状に伸ばして、個片化により得られた半導体封止体 290 同士を一定の間隔に引き離し（エキスパンディング工程；図 2（f）参照。）、その後、この半導体封止体 290 を、ニードル等を用いて突き上げた状態とし、この状態で、真空コレットまたはエアピンセットによる吸着等によりピックアップする（ピックアップ工程；図 3（a）参照。）ことにより実施される。

[0070] [7] 次に、図 3（b）に示すように、半導体封止体 290 のインターポーザー 25 側、すなわちインターポーザー 25 の半導体素子 26 とは反対の面側（下面側）に、導体ポストに電氣的に接続するように、所定形状にパターンニングされた配線 23 を形成する（配線形成工程）。

[0071] この配線 23 を形成する方法としては、特に限定されず、例えば、I：電解メッキ法、無電解メッキ法のようなメッキ法を用いて配線 23 を形成する方法、II：導電性材料を含有する液状材料を半導体封止体 290 のインター

ポーザー 25 側の面に供給し乾燥・固化することにより配線 23 を形成する方法等が挙げられる。これらの中でも、1 の方法、特に電解メッキ法を用いて配線 23 を形成するのが好ましい。電解メッキ法によれば、導体ポストに対して、優れた密着性を発揮する配線 23 を容易かつ確実に形成することができる。

[0072] [8] 次に、図 3 (c) に示すように、半導体封止体 290 のインターポーザー 25 側、すなわちインターポーザー 25 の半導体素子 26 とは反対の面側（下面側）に、配線 23 の一部が露出するように、開口部 221 を備える被覆部 22 を形成する（被覆部形成工程）。

[0073] なお、この開口部 221 は、次工程 [9] において、バンプ 21 を形成する位置に対応するように形成される。

[0074] このような被覆部 22（被覆層）は、通常、主として Ni で構成される下層上に、主として Au で構成される上層を積層した積層体で構成され、例えば、無電解メッキ法を用いて形成される。

[0075] [9] 次に、図 3 (d) に示すように、開口部 221 から露出する配線 23 に電氣的に接続するようにバンプ 21 を形成する（バンプ接続工程）。

[0076] ここで、本実施形態のように、導体ポストとバンプ 21 との接続を、配線 23 を介して行う構成とすることにより、バンプ 21 を、インターポーザー 25 の面方向において、導体ポストとは異なる位置に配置することができる。換言すれば、バンプ 21 と導体ポストとの中心部が重ならないように、これらを配置することができる。したがって、得られる半導体装置 20 における下面の所望の位置にバンプ 21 を形成することができる。

[0077] このバンプ 21 を配線 23 に接合する方法としては、特に限定されないが、例えば、バンプ 21 と配線 23 との間に、粘性を有するフラックスを介在させることにより行われる。

[0078] また、バンプ 21 の構成材料としては、例えば、半田、銀ろう、銅ろう、燐銅ろうのようならう材等が挙げられる。

以上のような工程を経ることで、半導体装置 20 が製造される。

[0079] このような半導体装置 20 の製造方法によれば、前記工程 [2] において得られた 1 つの半導体封止連結体 270 から、前記工程 [3]、[4] を経ることで、複数の半導体封止体 290 を粘着テープ 100 上に一括して製造することができ、前記工程 [5] ~ [9] を繰り返して実施することで、1 つの半導体封止連結体 270 から複数の半導体装置 20 を製造することができる。このため、半導体封止連結体 270 から得られる半導体装置 20 の生産性の向上が図られる。

[0080] 以下、このような半導体装置 20 の製造方法に用いられる半導体基板加工用粘着テープ 100（本発明の半導体基板加工用粘着テープ）について説明する。

[0081] <半導体基板加工用粘着テープ>

図 4 は、本発明の半導体基板加工用粘着テープの実施形態を示す縦断面図、図 5 は、本発明の半導体基板加工用粘着テープが備える基材の破断伸度を測定する際に用いられる試験片を示す平面図である。なお、以下の説明では、図 4 中の上側を「上」、下側を「下」と言う。

[0082] 半導体基板加工用粘着テープ 100 は、基材 4 と、この基材 4 の上面（一方の面）に積層された粘着層 2 とを備え、基材 4 は、上面（一方の面）側に位置する切込層 41 と、この切込層 41 の下面（他方の面）に積層された拡張層 42 とを有し、拡張層 42 は、そのタック力が 80℃において 1 kPa 以上 200 kPa 以下であることを特徴とする。このように、拡張層 42 のタック力が 80℃において 1 kPa 以上 200 kPa 以下となっているため、前記工程 [4]（ダイシング工程）において、ダイシングソーと半導体封止連結体 270 の摩擦により粘着テープ 100 が加熱されたとしても、粘着テープ 100 の反りの発生を的確に防止することができ、さらに、ダイサーテーブルに対する拡張層 42 の融着を抑制または防止することができる。そのため、粘着テープ 100 を用いた半導体装置 20 の製造の際の作業性およびスループットの向上が図られる。

[0083] 以下、このような粘着テープ（ダイシングテープ）100 が有する、基材

4 および粘着層 2 について詳述する。

[0084] なお、粘着テープ 100 は、このものが備える粘着層 2 にエネルギーを付与することで、粘着層 2 の半導体封止連結体 270 に対する粘着性が低下する機能を有するものである。このような粘着層 2 にエネルギーを付与する方法としては、粘着層 2 にエネルギー線を照射する方法および粘着層 2 を加熱する方法等が挙げられるが、中でも、半導体素子 26 が不要な熱履歴を経る必要がないことから、粘着層 2 にエネルギー線を照射する方法が好適に用いられる。そのため、以下では、粘着層 2 として、エネルギー線の照射により前記粘着性が低下するものを代表に説明する。

[0085] <基材 4>

基材 4 は、本実施形態では、上面側に位置する切込層 41 と、この切込層 41 の下面に積層された拡張層 42 とを有する積層体により構成され、この基材 4 上に設けられた粘着層 2 を支持する機能を有している。

[0086] このように、基材 4 を、切込層 41 と拡張層 42（エキスパンド層）とを備える積層体とすることで、前記工程〔4〕において、ダイシングブレードにより基材 4 を切断する際に、切削屑が発生するのを低減することができ、かつ、前記工程〔6〕において、エキスパンド装置を用いてエキスパンドする際に、エキスパンド性に優れたものとすることができる。

[0087] そのため、以下では、基材 4 が切込層 41 と拡張層 42 とを備える積層体で構成される場合を代表に説明する。

[0088] <<切込層 41>>

切込層 41 は、切込層 41 と拡張層 42 とを備える積層体において、前記工程〔4〕の際に、ダイシングブレードにより、厚さ方向にその途中まで切り込まれる層である。

[0089] そして、この切込層 41 は、この切り込みの際に、切削屑の発生が低減されていることが求められる。

[0090] すなわち、前記工程（ダイシング工程）〔4〕において、半導体封止連結体 270 を切削する際、ダイシングブレードと粘着テープ 100 との間には

摩擦熱が発生する。そのため、ダイシングブレードとの接触部は、高温に晒され、基材4が溶融状態となる。したがって、溶融した樹脂がダイシングブレード表面にまとわりついて目づまりを起こし正常なダイシングが阻害されたり、溶融し軟らかくなった基材4がダイシングブレードの回転に引っ張られ伸長したりすることにより、前記工程〔4〕において基材ヒゲが発生する一因であると考えられる。そのため、ダイシングブレードにより切り込まれる切込層41としては、その溶融粘度を高くして、ダイシング時に摩擦熱が発生した状況下でもダイシングブレードに樹脂がまとわりつくことがなく、切削屑の発生が著しく低下されていることが求められる。

[0091] また、切込層41は、前記工程〔6〕において、エキスパンド装置を用いて放射状にエキスパンドされることから、基材4の面方向に対するエキスパンド性（拡張性）を有することが求められる。

[0092] 以上のことから、切込層41は、溶融粘度が高く、かつ、拡張性を有する樹脂材料を含有することが好ましい。これにより、前記工程〔4〕におけるダイシング時に、摩擦熱が発生したとしても、ブレードに樹脂がまとわりつくのを的確に抑制または防止することができるため、切削屑の発生を著しく低下させることができるとともに、切込層41が常温で比較的柔軟となることから、前記工程〔6〕において、エキスパンド装置で放射状にエキスパンドした際に、切込層41のエキスパンド性を良好なものとすることができる。

[0093] また、溶融粘度が高く、かつ、拡張性を有する樹脂材料としては、例えば、アイオノマー樹脂、EMMA（エチレンーメタクリル酸共重合体）、EMA（エチレンー酢酸ビニル共重合体）、EEA（エチレンーエチルアクリル酸共重合体）などのエチレンー（メタ）アクリル酸エステル共重合体およびEVA（エチレンー酢酸ビニル共重合体）等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらの中でも、アイオノマー樹脂であることが好ましい。これにより、ダイシングブレードを切込層41に切り込ませる際に、切削屑ひいては基材ヒゲの発生を的確に抑

制または防止することができ、かつ、エキスパンド装置で放射状にエキスパンドした際に、エキスパンド性を良好なものとすることができるとともに、切込層41の可視光の透過性がより優れたものとなる。

[0094] なお、本明細書中において、アイオノマー樹脂とは、エチレンおよび（メタ）アクリル酸を重合体の構成成分とする2元共重合体や、エチレン、（メタ）アクリル酸および（メタ）アクリル酸エステルを重合体の構成成分とする3元共重合体を、金属イオンで架橋した樹脂であり、これらのうちの1種または2種を組み合わせて用いることができる。

[0095] また、前記金属イオンとしては、例えば、カリウムイオン（ K^+ ）、ナトリウムイオン（ Na^+ ）、リチウムイオン（ Li^+ ）、マグネシウムイオン（ Mg^{++} ）、亜鉛イオン（ Zn^{++} ）等が挙げられる。これらの中でも、前記金属イオンとしては、亜鉛イオン（ Zn^{++} ）であることが好ましい。これにより、アイオノマー樹脂における架橋構造が安定化されるため、ダイシング屑を出難くすることができ、また、耐水性が高いことから、ダイシング時の切削水によって、切込層41が膨張するのを的確に抑制することができる。

[0096] さらに、エチレンおよび（メタ）アクリル酸を重合体の構成成分とする2元共重合体、もしくは、エチレン、（メタ）アクリル酸および（メタ）アクリル酸エステルを重合体の構成成分とする3元共重合体のカルボキシル基における陽イオン（金属イオン）による中和度は、好ましくは40mol%以上75mol%以下である。なお、アイオノマー樹脂は、合成することにより得られるものを使用してもよいが、市販のものを用いることもできる。

[0097] また、アイオノマー樹脂は、前述したもののうち、エチレン、（メタ）アクリル酸および（メタ）アクリル酸アルキルエステルを重合体の構成成分とする3元共重合体を、金属イオンで架橋した樹脂であることが好ましい。すなわち、アイオノマー樹脂として、（メタ）アクリル酸アルキルエステルを重合体の構成成分として含有することが好ましい。これにより、切込層41に適度な柔軟性を付与することができ、かつ、切込層41の加工性を優れたものとすることができる。さらに、切込層41の可視光の透過性をより優れ

たものとすることができる。

[0098] さらに、アイオノマー樹脂の融点は80℃以上であることが好ましい。これにより切込層41の耐熱性の向上が図られる。なお、アイオノマー樹脂の融点の上限値は特に限定されないが、実質的には100℃程度である。

[0099] また、アイオノマー樹脂は、JIS K 7210「熱可塑性プラスチックの流れ試験方法」に示される試験方法における試験温度190℃、試験荷重21.18Nでのメルトフローレート（MFR）が3g/10min以下であることが好ましい。これにより、切込層41の溶融粘度を高くすることができ、その結果として、粘着テープ100の切込層41における切削屑の発生を的確に抑制することができる。なお、アイオノマー樹脂のMFRの下限値は、特に限定されないが、実質的には0.8g/10minである。

[0100] さらに、切込層41は、アイオノマー樹脂を含む場合、アイオノマー樹脂とは異なる他の樹脂材料を含有してもよい。

[0101] かかる樹脂材料としては、特に限定されず、例えば、低密度ポリエチレン、直鎖状ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレンのようなポリエチレン、ランダム共重合ポリプロピレン、ブロック共重合ポリプロピレン、ホモポリプロピレンのようなポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテン、等のポリオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-(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-プロピレン共重合体、エチレン-ブテン共重合体、エチレン-ヘキセン共重合体等のオレフィン系共重合体、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、ポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリウレタン、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテルエーテルケトンのようなポリエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリスチレン、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、セルロース系樹脂、スチレン系熱可塑性エラストマー、ポリプロピレン系熱可塑性エラストマーのようなオレフィン系熱可塑性エラストマー、アクリル

樹脂、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリビニルイソプレン、ポリカーボネート等の熱可塑性樹脂や、これらの熱可塑性樹脂の混合物が挙げられ、これらのうちの１種または２種以上を組み合わせる用いることができる。

[0102] さらに、切込層４１は、前記樹脂材料の他に、酸化防止剤等の添加剤、フィラー等を含有していてもよい。

[0103] 切込層４１のアイオノマー樹脂の含有率は、６０重量％以上１００重量％以下であることが好ましく、８０重量％以上１００重量％以下であることがより好ましい。前記下限値以上であることにより、上述した切込層４１としての機能を確実に発揮させることができる。

[0104] このような切込層４１は、ＪＩＳ Ｋ ７１２７に準拠して測定される８０℃における破断伸度が５０％以上３５０％以下であることが好ましく、１００％以上２００％以下であることがより好ましい。８０℃における破断伸度が前記範囲内である切込層４１を、熔融粘度が高く、ダイシングブレードにより切り込む際に、切削屑の発生が低減されている層とすることができる。

[0105] さらに、切込層４１は、ＩＰＣ ＴＭ－６５０ ２．４．１９に準拠して測定される引張り弾性率が７０ＭＰａ以上４００ＭＰａ以下であることが好ましく、１００ＭＰａ以上３００ＭＰａ以下であることがより好ましい。引張り弾性率が前記範囲内である切込層４１を、拡張性に優れ、粘着テープ１００をエキスパンド装置により放射状に伸ばす際に、切込層４１において破断が生じるのが低減されている層とすることができる。

[0106] また、切込層４１の厚さは、ダイシングブレードによる切込層４１への切り込みの深さ（以下、「切込み量」ともいう。）よりも厚いことが好ましい。具体的には、切込層４１の厚さは、好ましくは１０μｍ以上１４０μｍ以下、より好ましくは２０μｍ以上１２０μｍ以下である。これにより、前記工程〔４〕において、半導体封止連結体２７０を切削する際に、基材４の途中まで切削するが、この時、切込層４１を単独で切削することができるため

、この切削により生じる切削屑の低減が図られる。この場合、切込層41の厚さは、粘着テープ100全体の厚さに対して、好ましくは60%以上90%以下、より好ましくは60%以上80%以下の厚さに設定される。

[0107] なお、切込層41は、その表面に、粘着層2に含まれる構成材料と反応性を有する、ヒドロキシル基、アミノ基のような官能基が露出していることが好ましい。

[0108] また、切込層41は、異なる前記樹脂材料で構成される層を複数積層した積層体（多層体）で構成されるものであってもよい。さらに、前記樹脂材料をドライブレンドしたブレンドフィルムで構成されるものであってもよい。

[0109] <<拡張層42>>

拡張層42は、切込層41と拡張層42とを備える積層体において、前記工程[4]の際に、ダイシングブレードにより切り込まれることなく、前記工程[6]において、エキスパンド装置を用いて放射状にエキスパンドされる層である。

[0110] この拡張層42は、本発明では、そのタック力が80℃において1kPa以上200kPa以下となっている。

[0111] ここで、80℃におけるタック力が、前記下限値未満であると、拡張層42の融点が低下する。そのため、前記工程[4]（ダイシング工程）において、ダイシングソーと半導体封止連結体270との摩擦により粘着テープ100が加熱されると、拡張層42が軟化・溶融する。その結果、ダイサーテーブルに対して拡張層42が融着することがある。さらに、80℃におけるタック力が、前記上限値を超えると、拡張層42の融点が高くなることに起因して、粘着層2を構成する構成材料との融点の差が大きくなる傾向を示す。そのため、前記工程[4]（ダイシング工程）において、ダイシングソーと半導体封止連結体270との摩擦により粘着テープ100が加熱されると、粘着テープ100に反りが生じることがある。

[0112] これに対して、80℃における拡張層42のタック力が、前記範囲内であることにより、前記工程[4]（ダイシング工程）において、ダイシングソー

と半導体封止連結体 270 との摩擦により粘着テープ 100 が加熱されたとしても、粘着テープ 100 の反りの発生を的確に防止することができ、さらに、ダイサーテーブルに対する拡張層 42 の融着を抑制または防止することができる。そのため、粘着テープ 100 を用いた半導体装置 20 の製造の際の作業性およびスループットの向上が図られる。

[0113] そのため、拡張層 42 は、基材 4 の面方向に対するエキスパンド性（拡張性）に優れ、かつ、80℃におけるタック力が前記範囲内であることが求められ、拡張層 42 は、拡張性を有する樹脂材料が好ましく用いられる。

[0114] このような拡張性を有する樹脂材料としては、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレンのようなポリエチレン系樹脂、EMMA（エチレン-メタクリル酸共重合体）、EMA（エチレン-酢酸ビニル共重合体）、EEA（エチレン-エチルアクリル酸共重合体）などのエチレン-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、EVA（エチレン-酢酸ビニル共重合体）、およびオレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー等の各種エラストマー等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせることができる。このような樹脂材料で構成された拡張層 42 は、常温で柔軟となることから、前記工程 [6] において、エキスパンド装置で放射状にエキスパンドした際に、エキスパンド性に優れる。これらの中でも、ポリエチレン系樹脂であることが好ましく、特に、低密度ポリエチレンであることが好ましい。これにより、エキスパンド装置で放射状にエキスパンドした際に、拡張層 42 のエキスパンド性をより優れたものとすることができる。さらに、低密度ポリエチレンを用いた場合、低密度ポリエチレンは、アイオノマー樹脂よりも融点が高く、耐熱性が高いため、80℃におけるタック力を前記範囲内のものとすることができる。また、拡張層 42 の可視光の透過性がより優れたものとなる。

[0115] なお、本明細書中において、低密度ポリエチレンとは、密度が 0.880 g/cm^3 以上 0.940 g/cm^3 未満のポリエチレンのことを言う。かかる低密度ポリエチレンは、その密度が前記範囲内のものであればよいが、中

でも、 0.910 g/cm^3 以上 0.930 g/cm^3 以下であることが特に好ましい。なお、かかる範囲内の密度を有する低密度ポリエチレンとは、エチレンモノマーを高圧法により重合して得られる、長鎖分岐（分岐鎖長は特に限定されない）を有するもの、いわゆる「低密度ポリエチレン」や「超低密度ポリエチレン」と称するもの、およびエチレンと炭素数が3～8の α -オレフィンモノマーとを低圧法により重合して得られる「直鎖状低密度ポリエチレン」（この場合の短鎖分岐の長さは炭素数1～6）と称するもの、さらには上記密度範囲に包含される「エチレン- α -オレフィン共重合体エラストマー」の総称として定義される。

なお、低密度ポリエチレンの密度は、JIS K 7112に準拠して測定し得る。

[0116] また、低密度ポリエチレンの融点は、 90°C 以上 140°C 以下であることが好ましく、 110°C 以上 130°C 以下であることがより好ましい。低密度ポリエチレンの融点が、かかる範囲内であることにより、拡張層42を優れた耐熱性を備え、かつ、常温における剛性を低くすることが可能であることから、より優れたエキスパンド性を備えるものとすることができる。

[0117] また、拡張層42の下面（切込層41の反対側の面）側の表面粗さ R_a を設定することにより、拡張層42のタック力を調整することができる。すなわち、前記表面粗さ R_a を大きくするほど、前記タック力を低くすることができ、前記表面粗さ R_a を小さくするほど、前記タック力を高くすることができる。また、かかる観点から、前記表面粗さ R_a は、拡張層42に含まれる構成材料の種類によっても若干異なるが、例えば、 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。前記表面粗さ R_a をかかる範囲内に設定することにより、拡張層42の 80°C におけるタック力を、より確実に前記範囲内のものとすることができる。

[0118] ここで、切込層41に好ましくは含まれるアイオノマー樹脂は、エチレンおよび（メタ）アクリル酸を重合体の構成成分とする2元共重合体や、エチ

レン、（メタ）アクリル酸および（メタ）アクリル酸エステルを重合体の構成成分とする３元共重合体を、金属イオンで架橋した樹脂であり、モノマー成分としてエチレンを含む。

[0119] また、前記拡張層４２に好ましくは含まれる低密度ポリエチレンは、モノマー成分がエチレンである。

[0120] このように、切込層４１がアイオノマー樹脂を含み、拡張層４２が低密度ポリエチレンを含む場合、切込層４１および拡張層４２は、ともにエチレンをモノマー成分として含むこととなる。そのため、粘着テープ１００において、切込層４１と拡張層４２との間での分子間相互作用の効果により、切込層４１と拡張層４２との間の密着性が向上することから、これらの間で、層間剥離が生じるのを的確に抑制または防止することができる。

[0121] さらに、拡張層４２は、低密度ポリエチレンを含む場合、低密度ポリエチレンとは異なる他の樹脂材料を含有してもよい。

[0122] かかる樹脂材料としては、特に限定されず、例えば、直鎖状ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレンのようなポリエチレン、ランダム共重合ポリプロピレン、ブロック共重合ポリプロピレン、ホモポリプロピレンのようなポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテン、等のポリオレフィン系樹脂、エチレンー酢酸ビニル共重合体、亜鉛イオン架橋体、ナトリウムイオン架橋体のようなアイオノマー、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、エチレンープロピレン共重合体、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等のオレフィン系共重合体、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、ポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリウレタン、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテルエーテルケトンのようなポリエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリスチレン、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、セルロース系樹脂、スチレン系熱可塑性エラストマー、ポリプロピレン系熱可塑性エラストマーのよう

なオレフィン系熱可塑性エラストマー、アクリル樹脂、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリビニルイソプレン、ポリカーボネート等の熱可塑性樹脂や、これらの熱可塑性樹脂の混合物が挙げられ、これらのうちの１種または２種以上を組み合わせる用いることができる。

[0123] また、拡張層４２は、前記樹脂材料の他に、酸化防止剤等の添加剤、フィラー等を含有していてもよい。

[0124] さらに、拡張層４２は、帯電防止剤を含有することが好ましい。これにより、前記工程（貼付（テープマウント）工程）〔３〕、前記工程（ダイシング工程）〔４〕および、前記工程（ピックアップ工程）〔６〕における、半導体装置２０が備える半導体素子２６での静電気の発生が的確に抑制または防止される。

[0125] この帯電防止剤としては、特に限定されないが、例えば、界面活性剤、永久帯電防止高分子（ＩＤＰ）、金属材料、金属酸化物材料および炭素系材料等が挙げられ、これらのうち１種または２種以上を組み合わせる用いることができる。

[0126] これらのうち界面活性剤としては、例えば、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、非イオン性界面活性剤、両イオン性界面活性剤等が挙げられる。

[0127] 永久帯電防止高分子（ＩＤＰ）としては、例えば、ポリエステルアミド系列、ポリエステルアミド、ポリエーテルエステルアミド、ポリウレタン系列等の全てのＩＤＰを用いることができる。

[0128] また、金属材料としては、金、銀、銅または銀コート銅、ニッケル等が挙げられ、これらの金属粉が好ましく用いられる。

[0129] 金属酸化物材料としては、インジウムティンオキシド（ＩＴＯ）、インジウムオキシド（ＩＯ）、アンチモンティンオキシド（ＡＴＯ）、インジウムジンクオキシド（ＩＺＯ）、酸化スズ（ＳｎＯ２）等が挙げられ、これらの金属酸化物粉が好ましく用いられる。

[0130] さらに、炭素系材料としては、カーボンブラック、単層カーボンナノチュ

ープ、多層カーボンナノチューブのようなカーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、CNナノチューブ、CNナノファイバー、BCNナノチューブ、BCNナノファイバー、グラフェン等が挙げられる。

[0131] これらの中でも、帯電防止剤としては、界面活性剤、永久帯電防止高分子（IDP）、金属酸化物材料およびカーボンブラックのうちの少なくとも１種であることが好ましい。これらのものは、抵抗率の温度依存性が小さいものであることからダイシングする際に、基材４が加熱されたとしても、拡張層４２の表面抵抗値の変化量を小さくすることができる。

[0132] 拡張層４２に帯電防止剤が含まれる場合、拡張層４２における帯電防止剤の含有率は５重量％以上４０重量％以下であることが好ましく、１５重量％以上３０重量％以下であることがより好ましい。帯電防止剤の含有量が前記下限値未満であると、帯電防止剤の種類によっては、拡張層４２に帯電防止性能を十分に付与できないおそれがある。また、帯電防止剤の含有量が前記上限値を超えると、望まれないさらなる帯電防止能の付与がなされてしまうばかりか、コストの面からも好ましくない。

[0133] さらに、拡張層４２中における低密度ポリエチレンの含有率は、４０重量％以上１００重量％以下であることが好ましく、６０重量％以上１００重量％以下であることがより好ましい。前記下限値以上であることにより、上述した拡張層４２としての機能を確実に発揮させることができる。また、切込層４１との密着性を優れたものとすることができる。

[0134] このような拡張層４２のタック力は、８０℃において１ｋＰａ以上２００ｋＰａ以下であればよいが、１ｋＰａ以上１００ｋＰａ以下であることが好ましく、１ｋＰａ以上６０ｋＰａ以下であることがより好ましい。これにより、前述した効果を、より顕著に発揮させることができる。

[0135] なお、拡張層４２のタック力の測定は、ＪＩＳＺ ０２３７に準拠して、例えば、株式会社レスカのタッキング試験機ＴＡＣ－１１により、設定した加圧値までプローブを押し込み、設定した時間が経過するまで加圧値を保持するようにコントロールし続けるConstant Loadを用いて、粘

着テープ100の拡張層42を上にし、上側より直径3.0mmのSUS304製のプローブを接触させることにより実施する。その際、プローブを測定試料に接触させる時のスピードを30mm/minとし、接触荷重を100gfとし、接触時間を1秒とし、80℃におけるタック力は、プローブ温度およびプレート温度を80℃とする。その後、プローブを600mm/minの剥離速度で上方に引き剥がし、引き剥がす際に要する力をタック力として測定する。

[0136] また、拡張層42は、IPC TM-650 2.4.19に準拠して測定される引張り弾性率が30MPa以上300MPa以下であることが好ましく、100MPa以上200MPa以下であることがより好ましい。引張り弾性率が前記範囲内である拡張層42を、拡張性に優れ、粘着テープ100をエキスパンド装置により放射状に伸ばす際に、拡張層42において破断が生じるのが低減されている層とすることができる。

[0137] さらに、拡張層42の厚さは、7μm以上95μm以下であることが好ましく、15μm以上80μm以下であることがより好ましい。これにより、前記工程[6]において、粘着テープ100を引き延ばした際に、拡張層42において破断が生じない程度の強度を拡張層42に確実に付与することができる。この場合、拡張層42の厚さは、粘着テープ100全体の厚さに対して、好ましくは40%以上95%以下、より好ましくは60%以上80%以下に設定される。

[0138] なお、拡張層42は、異なる前記樹脂材料で構成される層を複数積層した積層体（多層体）で構成されるものであってもよい。

[0139] 以上のような構成をなす基材4は、厚さ方向に、厚さの60%まで切れ込みを入れたとき、JIS K 6734に準拠して測定した基材4の破断伸度が50%以上400%以下であることが好ましく、50%以上150%以下であることがより好ましい。このように、基材4の厚さ方向に切れ込みを入れた際の基材4の破断伸度を求めることで、この基材4の状態を、前記工程[4]において半導体封止連結体270とともに粘着テープ100の一部

をダイシングした後に、前記工程〔6〕において粘着テープ100をエキスパンド装置で放射状に伸ばした際の基材4の状態に近似させることができる。そのため、基材4の厚さ方向に切れ込みを入れた際の基材4の破断伸度が前記範囲内となっていることで、この基材4は、前記工程〔4〕におけるダイシングにより、その途中まで切断されていたとしても、前記工程〔6〕において、粘着テープ100をエキスパンド装置により放射状に伸ばす際に、基材4での破断が生じるのが低減されているものであるとすることができる。

[0140] なお、破断伸度は、次のように求めることができる。本明細書中では、JIS K 6734に準拠して、図5に示す、ダンベル形状をなす試験片200（全長120mm、厚さ100 μ m、中心部201における長さ80mm、幅10mm）を用意する。この試験片200の中心部201の途中（ほぼ中心）に、その短手方向に沿って、厚さの60%まで到達する切れ込み203を厚さ方向に入れる。さらに切れ込み203から間隔（標線間隔）40mmの位置に標線204を引いた後に、試験片200を引張試験装置（株式会社エー・アンド・デイ社製、「テンシロンRTC-1250」）にチャック間距離が80mmとなるように端部202を固定することにより装着する。その後、速度200mm/secの速さで試験片200を伸長して、試験片200が破断したときの標線間隔（延伸後間隔）[mm]を測定する。これにより、下記計算式（1）に基づいて、破断伸度を求めることができる。

[0141] 破断伸度（％）＝

$$\{ (\text{延伸後間隔} [\text{mm}] - 40 [\text{mm}]) / 40 [\text{mm}] \} \times 100$$

… (1)

[0142] また、基材4は、JIS K 7361-1に規定された方法に準拠して測定された、D65標準光源における全光線透過率が85%以上98%以下となっているのが好ましく、90%以上98%以下となっているのが特に好ましく、95%以上98%以下となっているのがより好ましい。これにより、粘着テープ100の透光性を優れたものとすることができる。そのため、

前記工程〔４〕の半導体封止連結体２７０の個片化により形成された半導体封止体２９０のうち欠陥が生じているものを、前記工程〔６〕以降に移行するのを的確に防止することができる。

[0143] さらに、以上のような構成をなす基材４の厚さは、例えば、 $20\mu\text{m}$ 以上 $220\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、 $40\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であるのがより好ましい。基材４の厚さがこの範囲内であると、半導体封止連結体２７０をダイシングする際の半導体封止連結体２７０への衝撃を保護（緩和）して、半導体封止連結体２７０のダイシングを、優れた作業性により実施することができる。

[0144] <粘着層>

粘着層２は、前記工程〔４〕において、半導体封止連結体２７０をダイシングする際に、半導体封止連結体２７０を粘着して支持する機能を有している。また、この粘着層２は、このものに対するエネルギーの付与により半導体封止連結体２７０への粘着性が低下し、これにより、前記工程〔６〕において、粘着層２と半導体封止体２９０との間で容易に剥離を生じさせ得る状態となるものである。

[0145] かかる機能を備える粘着層２は、（１）粘着性を有するベース樹脂と、（２）粘着層２を硬化させる硬化性樹脂とを主材料として含有する樹脂組成物で構成される。

[0146] 以下、樹脂組成物に含まれる各成分について、順次、詳述する。

（１）ベース樹脂

ベース樹脂は、粘着性を有し、粘着層２へのエネルギー線の照射前に、半導体封止連結体２７０に対する粘着性を粘着層２に付与するために、樹脂組成物中に含まれるものである。

[0147] このようなベース樹脂としては、アクリル系樹脂（粘着剤）、シリコーン系樹脂（粘着剤）、ポリエステル系樹脂（粘着剤）、ポリ酢酸ビニル系樹脂（粘着剤）、ポリビニルエーテル系樹脂（粘着剤）、スチレン系エラストマー樹脂（粘着剤）、ポリイソブレン系樹脂（粘着剤）、ポリイソブチレン系

樹脂（粘着剤）またはウレタン系樹脂（粘着剤）のような粘着層成分として用いられる公知のものが挙げられる。これらの中でも、アクリル系樹脂を用いることが好ましい。アクリル系樹脂は、耐熱性に優れ、また、比較的容易かつ安価に入手できることから、ベース樹脂として好ましく用いられる。

[0148] アクリル系樹脂は、（メタ）アクリル酸エステルをモノマー主成分とするポリマー（ホモポリマーまたはコポリマー）をベースポリマーとするもののことを言う。

[0149] （メタ）アクリル酸エステルとしては、特に限定されないが、例えば、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸s-ブチル、（メタ）アクリル酸t-ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ノニル、（メタ）アクリル酸イソノニル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸イソデシル、（メタ）アクリル酸ウンデシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸トリデシル、（メタ）アクリル酸テトラデシル、（メタ）アクリル酸ペンタデシル、（メタ）アクリル酸ヘキサデシル、（メタ）アクリル酸ヘプタデシル、（メタ）アクリル酸オクタデシルのような（メタ）アクリル酸アルキルエステル、（メタ）アクリル酸シクロヘキシルのような（メタ）アクリル酸シクロアルキルエステル、（メタ）アクリル酸フェニルのような（メタ）アクリル酸アリールエステル等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらの中でも、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシルのうちの少なくとも1種を（メタ）アクリル酸アルキルエステルとして含有することが好ましい。これらの（メタ）アクリル酸アルキルエステルをモノマー主成分とするアクリル系樹脂とすることで、このアクリル系樹脂を含む粘着層2の2

5℃および80℃におけるタック力を後述する範囲内に比較的容易に設定することができる。

[0150] また、このアクリル系樹脂は、そのガラス転移点が20℃以下であることが好ましい。これにより、粘着層2へのエネルギー線の照射前において、粘着層2に優れた粘着性を発揮させることができる。

[0151] アクリル系樹脂は、粘着層2の25℃および80℃におけるタック力を、それぞれ、後述する範囲内に設定すること、さらには、凝集力、耐熱性等の改質等を目的として、必要に応じて、ポリマーを構成するモノマー成分として、上述した(メタ)アクリル酸エステルの他に、共重合性モノマーを含むものが用いられる。

[0152] このような共重合性モノマーとしては、特に限定されないが、例えば、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシルのようなヒドロキシル基含有モノマー、(メタ)アクリル酸グリシジルのようなエポキシ基含有モノマー、(メタ)アクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イソクロトン酸のようなカルボキシル基含有モノマー、無水マレイン酸、無水イタコン酸のような酸無水物基含有モノマー、(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド、N-ブチル(メタ)アクリルアミド、N-メチロール(メタ)アクリルアミド、N-メチロールプロパン(メタ)アクリルアミド、N-メトキシメチル(メタ)アクリルアミド、N-ブトキシメチル(メタ)アクリルアミドのようなアミド系モノマー、(メタ)アクリル酸アミノエチル、(メタ)アクリル酸N,N-ジメチルアミノエチル、(メタ)アクリル酸t-ブチルアミノエチルのようなアミノ基含有モノマー、(メタ)アクリロニトリルのようなシアノ基含有モノマー、エチレン、プロピレン、イソプレン、ブタジエン、イソブチレンのようなオレフィン系モノマー、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエンのようなスチレン系モノマー、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルのようなビニルエステル系モノマー、メチ

ルビニルエーテル、エチルビニルエーテルのようなビニルエーテル系モノマー、塩化ビニル、塩化ビニリデンのようなハロゲン原子含有モノマー、（メタ）アクリル酸メトキシエチル、（メタ）アクリル酸エトキシエチルのようなアルコキシ基含有モノマー、N-ビニル-2-ピロリドン、N-メチルビニルピロリドン、N-ビニルピリジン、N-ビニルピペリドン、N-ビニルピリミジン、N-ビニルピペラジン、N-ビニルピラジン、N-ビニルピロール、N-ビニルイミダゾール、N-ビニルオキサゾール、N-ビニルモルホリン、N-ビニルカプロラクタム、N-（メタ）アクリロイルモルホリン等の窒素原子含有環を有するモノマー等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。（メタ）アクリル酸アルキルエステルとして、上述した（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシルのうちの少なくとも1種を含有する場合、共重合性モノマーとしては、これらの中でも、（メタ）アクリル酸を含有することが好ましい。このような（メタ）アクリル酸アルキルエステルと共重合性モノマーとの組み合わせでモノマー成分を含有しているアクリル系樹脂とすることで、このアクリル系樹脂を含む粘着層2の25℃および80℃におけるタック力を後述する範囲内により容易に設定することができる。

[0153] これら共重合性モノマーの含有量は、アクリル系樹脂を構成する全モノマー成分に対して、40重量%以下であることが好ましく、10重量%以下であることがより好ましい。

[0154] また、共重合性モノマーは、アクリル系樹脂を構成するポリマーにおける主鎖の末端に含まれるものであってもよいし、その主鎖中に含まれるもの、さらには、主鎖の末端と主鎖中との双方に含まれるものであってもよい。

[0155] さらに、共重合性モノマーには、ポリマー同士の架橋等を目的として、多官能性モノマーが含まれていてもよい。

[0156] 多官能性モノマーとしては、例えば、1,6-ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、（ポリ）エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、（ポ

り) プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート、ジビニルベンゼン、ブチルジ(メタ)アクリレート、ヘキシルジ(メタ)アクリレート等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0157] また、エチレン-酢酸ビニルコポリマーおよび酢酸ビニルポリマー等も、共重合性モノマー成分として用いることができる。

[0158] なお、このようなアクリル系樹脂(ポリマー)は、単一のモノマー成分または2種以上のモノマー成分の混合物を重合させることにより生成させることができる。また、これらモノマー成分の重合は、例えば、溶液重合方法、乳化重合方法、塊状重合方法、懸濁重合方法等の重合方法を用いて実施することができる。

[0159] 以上、説明したモノマー成分を重合することにより得られるアクリル系樹脂としては、炭素-炭素二重結合を、側鎖、主鎖中または主鎖の末端に有しているアクリル系樹脂(「二重結合導入型アクリル系樹脂」と言うこともある。)であることが好ましい。アクリル系樹脂が二重結合導入型アクリル系樹脂である場合には、後述する硬化性樹脂の添加を省略したとしても、得られる粘着層2に、上述した粘着層2としての機能を発揮させることができる。

[0160] このような二重結合導入型アクリル系樹脂としては、アクリル系樹脂を構成するポリマー内の側鎖のうち、1/100以上の側鎖のそれぞれに、炭素-炭素二重結合を1個有している二重結合導入型アクリル系樹脂(「二重結合側鎖導入型アクリル系樹脂」と言うこともある。)であることが好ましい。このように、炭素-炭素二重結合を、アクリル系樹脂の側鎖に導入するこ

とは、分子設計の点からも有利である。なお、この二重結合側鎖導入型アクリル系樹脂は、主鎖中や、主鎖の末端にも、炭素－炭素二重結合を有していてもよい。

[0161] このような二重結合導入型アクリル系樹脂の合成方法（すなわち、アクリル系樹脂に炭素－炭素二重結合を導入する方法）としては、特に限定されず、例えば、次のような方法が挙げられる。まず、共重合性モノマーとして官能基を有するモノマーを用いて共重合して、官能基を含有するアクリル系樹脂（「官能基含有アクリル系樹脂」と言うこともある。）を合成する。その後、官能基含有アクリル系樹脂中の官能基と反応し得る官能基と、炭素－炭素二重結合とを有する化合物（「炭素－炭素二重結合含有反応性化合物」と言うこともある。）を、官能基含有アクリル系樹脂に、炭素－炭素二重結合のエネルギー線硬化性（エネルギー線重合性）を維持した状態で、縮合反応または付加反応させる。これにより、二重結合導入型アクリル系樹脂を合成することができる。

[0162] なお、アクリル系樹脂に炭素－炭素二重結合を、全側鎖のうちの1／100以上の側鎖に導入する際の制御手段としては、例えば、官能基含有アクリル系樹脂に縮合反応または付加反応させる化合物である炭素－炭素二重結合含有反応性化合物の含有量を適宜調節することにより行う方法等が挙げられる。

[0163] また、官能基含有アクリル系樹脂に炭素－炭素二重結合含有反応性化合物を縮合反応または付加反応させる際には、触媒を用いることにより、前記反応を効果的に進行させることができる。このような触媒としては、特に制限されないが、ジラウリン酸ジブチルスズのようなスズ系触媒が好ましく用いられる。このスズ系触媒の含有量としては、特に制限されないが、例えば、官能基含有アクリル系樹脂100重量部に対して0.05重量部以上1重量部以下であることが好ましい。

[0164] また、官能基含有アクリル系樹脂における官能基Aおよび炭素－炭素二重結合含有反応性化合物における官能基Bとしては、例えば、カルボキシル基

、酸無水物基、ヒドロキシル基、アミノ基、エポキシ基、イソシアネート基、アジリジン基等が挙げられる。さらに、官能基含有アクリル系樹脂における官能基Aと、炭素－炭素二重結合含有反応性化合物における官能基Bとの組み合わせとしては、例えば、カルボン酸基（カルボキシル基）とエポキシ基との組み合わせ、カルボン酸基とアジリジン基との組み合わせ、ヒドロキシル基とイソシアネート基との組み合わせ、ヒドロキシル基とカルボキシル基との組み合わせ等の各種の組み合わせが挙げられ、これらの中でも、ヒドロキシル基とイソシアネート基との組み合わせであることが好ましい。これにより、これら官能基A、B同士の反応追跡を容易に行うことができる。

[0165] さらに、これらの官能基A、Bの組み合わせにおいて、何れの官能基が、官能基含有アクリル系樹脂の官能基Aまたは炭素－炭素二重結合含有反応性化合物の官能基Bとなってもよいが、例えば、ヒドロキシル基とイソシアネート基との組み合わせの場合、ヒドロキシル基が、官能基含有アクリル系樹脂における官能基Aとなっており、イソシアネート基が、炭素－炭素二重結合含有反応性化合物における官能基Bとなっていることが好ましい。

[0166] この場合、官能基含有アクリル系樹脂を構成する官能基Aを有するモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチルアクリレート、カルボキシペンチルアクリレート、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸のようなカルボキシル基を有するもの、無水マレイン酸、無水イタコン酸のような酸無水物基を有するもの、（メタ）アクリル酸2－ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸2－ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸4－ヒドロキシブチル、（メタ）アクリル酸6－ヒドロキシヘキシル、（メタ）アクリル酸8－ヒドロキシオクチル、（メタ）アクリル酸10－ヒドロキシデシル、（メタ）アクリル酸12－ヒドロキシラウリル、（4－ヒドロキシメチルシクロヘキシル）メチル（メタ）アクリレート、ビニルアルコール、アリルアルコール、2－ヒドロキシエチルビニルエーテル、2－ヒドロキシプロピルビニルエーテル、4－ヒドロキシブチルビニルエーテル、エチレングリコールモノビニルエーテル、ジエチレングリコールモノ

ビニルエーテル、プロピレングリコールモノビニルエーテル、ジプロピレングリコールモノビニルエーテルのようなヒドロキシル基を有するもの、（メタ）アクリル酸グリシジル、アリルグリシジルエーテルのようなエポキシ基を有するもの等が挙げられる。

[0167] また、官能基Bを有する炭素－炭素二重結合含有反応性化合物としては、イソシアネート基を有するものとして、例えば、（メタ）アクリロイルイソシアネート、（メタ）アクリロイルオキシメチルイソシアネート、2－（メタ）アクリロイルオキシエチルイソシアネート、2－（メタ）アクリロイルオキシプロピルイソシアネート、3－（メタ）アクリロイルオキシプロピルイソシアネート、4－（メタ）アクリロイルオキシブチルイソシアネート、 m －プロペニル－ α ， α －ジメチルベンジルイソシアネート等が挙げられ、エポキシ基を有するものとして、（メタ）アクリル酸グリシジル等が挙げられる。

[0168] アクリル系樹脂は、前記工程〔4〕において、半導体封止連結体270をダイシングする際に、半導体封止連結体270等の汚染を防止するという観点から、低分子量物の含有量が少ないものであることが好ましい。この場合、アクリル系樹脂の重量平均分子量としては、好ましくは30万～500万に設定され、より好ましくは50万～500万に設定され、さらに好ましくは80万～300万に設定される。なお、アクリル系樹脂の重量平均分子量が、モノマー成分の種類等によっては、50万未満であると、半導体封止連結体270等に対する汚染防止性が低下する。このため、前記工程〔6〕において、半導体封止体290（半導体素子26）を剥離させた際に、半導体封止体290のインターポーザー25側に糊残りが生じるおそれがある。

[0169] なお、アクリル系樹脂は、ヒドロキシル基やカルボキシル基（特に、ヒドロキシル基）のような、架橋剤や光重合開始剤に対して反応性を有する官能基（反応性官能基）を有していることが好ましい。これにより、架橋剤や光重合開始剤がポリマー成分であるアクリル樹脂に連結するため、粘着層2からこれら架橋剤や光重合開始剤が漏出することを的確に抑制または防止する

ことができる。その結果、前記工程〔5〕におけるエネルギー線照射により、粘着層2の半導体封止連結体270に対する粘着性が確実に低下される。

[0170] (2) 硬化性樹脂

硬化性樹脂は、例えば、エネルギー線の照射により硬化する硬化性を備えるものである。この硬化によってベース樹脂が硬化性樹脂の架橋構造に取り込まれた結果、粘着層2の粘着力（粘着性）が低下する。

[0171] このような硬化性樹脂としては、例えば、紫外線、電子線等のエネルギー線の照射によって三次元架橋可能な重合性炭素－炭素二重結合を、官能基として少なくとも2個以上分子内に有する低分子量化合物が用いられる。具体的には、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1，6－ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタ（メタ）アクリレート、1，4－ブチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、グリセリンジ（メタ）アクリレートのような（メタ）アクリル酸と多価アルコールとのエステル化物、エステルアクリレートオリゴマー、2－プロペニルジー3－ブテニルシアヌレート等の炭素－炭素二重結合含有基を有しているシアヌレート系化合物、トリス（2－アクリロキシエチル）イソシアヌレート、トリス（2－メタクリロキシエチル）イソシアヌレート、2－ヒドロキシエチルビス（2－アクリロキシエチル）イソシアヌレート、ビス（2－アクリロキシエチル）2－〔（5－アクリロキシヘキシル）－オキシ〕エチルイソシアヌレート、トリス（1，3－ジアクリロキシ－2－プロピル－オキシカルボニルアミノ－n－ヘキシル）イソシアヌレート、トリス（1－アクリロキシエチル－3－メタクリロキシ－2－プロピル－オキシカルボニルアミノ－n－ヘキシル）イソシアヌレート、トリス（4

ーアクリロキシ－*n*－ブチル）イソシアヌレートのような炭素－炭素二重結合含有基を有しているイソシアヌレート系化合物、市販のオリゴエステルアクリレート、芳香族系、脂肪族系等のウレタンアクリレート等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらの中でも、官能基数が6官能以上であるオリゴマーが含まれることが好ましく、官能基数が15官能以上であるオリゴマーが含まれることがより好ましい。これにより、エネルギー線の照射により硬化性樹脂をより確実に硬化させることができる。また、このような硬化性樹脂は、ウレタンアクリレートであることが好ましい。これにより、粘着層2に適度な柔軟性を付与することができるため、ピックアップ時の糊割れを抑制できるという効果が得られる。

[0172] なお、このウレタンアクリレートとしては、特に限定されないが、例えば、ポリエステル型またはポリエーテル型等のポリオール化合物と、多価イソシアナート化合物（例えば、2，4－トリレンジイソシアナート、2，6－トリレンジイソシアナート、1，3－キシリレンジイソシアナート、1，4－キシリレンジイソシアナート、ジフェニルメタン4，4－ジイソシアナート等）を反応させて得られる末端イソシアナートウレタンプレポリマーに、ヒドロキシル基を有する（メタ）アクリレート（例えば、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、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート等）を反応させて得られたものが挙げられる。

[0173] また、硬化性樹脂には、特に限定されないが、重量平均分子量の異なる2つ以上の硬化性樹脂が混合されているのが好ましい。このような硬化性樹脂を利用すれば、エネルギー線照射による樹脂の架橋度を容易に制御することができ、前記工程[6]における半導体封止体290（半導体素子26）のピックアップ性を向上させた粘着テープ100を提供することができる。また、このような硬化性樹脂として、例えば、第1の硬化性樹脂と、第1の硬化性樹脂よりも重量平均分子量大きい第2の硬化性樹脂との混合物等が用

いられてもよい。

[0174] 硬化性樹脂を、第1の硬化性樹脂と、第2の硬化性樹脂との混合物とする場合、第1の硬化性樹脂の重量平均分子量は、100～1000程度であることが好ましく、200～500程度であることがより好ましい。また、第2の硬化性樹脂の重量平均分子量は、1000～30000程度であることが好ましく、1000～10000程度であることがより好ましく、2000～5000程度であることがさらに好ましい。さらに、第1の硬化性樹脂の官能基数は、1～5官能基であることが好ましく、第2の硬化性樹脂の官能基数は、6官能基以上であることが好ましい。かかる関係を満足することにより、前記効果をより顕著に発揮させることができる。

[0175] 硬化性樹脂は、ベース樹脂100重量部に対して5重量部以上500重量部以下で配合されることが好ましく、10重量部以上300重量部以下で配合されることがより好ましく、20重量部以上200重量部以下で配合されることがさらに好ましい。上記のように硬化性樹脂の配合量を調整することによって、前記工程[6]における半導体封止体290（半導体素子26）のピックアップ性に優れた粘着テープ100を提供することができる。

[0176] なお、この硬化性樹脂の樹脂組成物中への添加は、前述したアクリル系樹脂として、二重結合導入型アクリル系樹脂を用いた場合、すなわち、炭素－炭素二重結合を、側鎖、主鎖中または主鎖の末端に有しているものを用いた場合には、省略するようにしてもよい。これは、アクリル系樹脂が二重結合導入型アクリル系樹脂である場合には、エネルギー線の照射により、二重結合導入型アクリル系樹脂が備える炭素－炭素二重結合の機能によって、粘着層2が硬化し、これにより、粘着層2の粘着力が低下することによる。

[0177] （3）光重合開始剤

また、粘着層2は、エネルギー線の照射により半導体封止連結体270に対する粘着性が低下するものであるが、エネルギー線として紫外線等を用いる場合には、硬化性樹脂には、硬化性樹脂の重合開始を容易とするために光重合開始剤を含有することが好ましい。

[0178] 光重合開始剤としては、例えば、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-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、2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)-ベンジル]フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン、ベンジルジフェニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、 α -ヒドロキシ- α , α' -ジメチルアセトフェノン、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ミヒラーズケトン、アセトフェノン、メトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)-フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジル、ベンゾイン、ジベンジル、 α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンジルジメチルケタール、2-ヒドロキシメチルフェニルプロパン、2-ナフタレンスルホニルクロリド、1-フェノン-1, 1-プロパンジオン-2-(α -エトキシカルボニル)オキシム、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、4, 4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノン、4, 4'-ジクロロベンゾフェノン、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、 α -アクリルオキシベンゾフェノン、 p -アクリルオキシベンゾフェノン、 α -メタクリルオキシベンゾフェノン、 p -メタクリルオキシベンゾフェノン、 p -(メタ)アクリルオキシエトキシベンゾフェノン、1, 4-ブタンジオールモノ(メタ)アクリラート、1, 2-エタンジオールモノ(メタ)アクリラート、1, 8-オクタンジオールモノ(メタ)アクリラートのようなアクリラートのベンゾフェノン-4-カルボン酸エステル、チオキサノン、2-クロロチオキサノン、2-メチルチオキサノン、2, 4-ジメチルチオキ

サンソン、イソプロピルチオキサンソン、2,4-ジクロロチオキサンソン、2,4-ジエチルチオキサンソン、2,4-ジイソプロピルチオキサンソン、アゾビスイソブチロニトリル、 β -クロールアンスラキノン、カンファーキノン、ハロゲン化ケトン、アシルホスフィノキシド、アシルホスフォナート、ポリビニルベンゾフェノン、クロロチオキサントン、ドデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、2-エチルアントラキノン、 ϵ -ブチルアントラキノン、2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体、等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0179] また、これらの中でも、ベンゾフェノン誘導体およびアルキルフェノン誘導体であることが好ましい。これらの化合物は分子中に反応性官能基として水酸基を備えるものであり、この反応性官能基を介して、ベース樹脂や硬化性樹脂に連結することができ、光重合開始剤としての機能をより確実に発揮させることができる。

[0180] 光重合開始剤は、ベース樹脂100重量部に対して0.1重量部以上50重量部以下で配合されることが好ましく、0.5重量部以上10重量部以下で配合されることがより好ましい。上記のように光重合開始剤の配合量を調整することによって、粘着テープ100のピックアップ性は好適なものとなる。

[0181] (4) 架橋剤

さらに、硬化性樹脂には、架橋剤が含まれていてもよい。架橋剤が含まれることで、硬化性樹脂の硬化性の向上が図られる。

[0182] 架橋剤としては、特に限定されないが、例えば、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、尿素樹脂系架橋剤、メチロール系架橋剤、キレート系架橋剤、アジリジン系架橋剤、メラミン系架橋剤、多価金属キレート系架橋剤、酸無水物系架橋剤、ポリアミン系架橋剤、カルボキシル基含有ポリマー系架橋剤等が挙げられる。これらの中でもイソシアネート系架橋剤が好ましい。

[0183] イソシアネート系架橋剤としては、特に限定されないが、例えば、多価イソシアネートのポリイソシアネート化合物およびポリイソシアネート化合物の三量体、ポリイソシアネート化合物とポリオール化合物とを反応させて得られる末端イソシアネート化合物の三量体または末端イソシアネートウレタンプレポリマーをフェノール、オキシム類等で封鎖したブロック化ポリイソシアネート化合物等が挙げられる。

[0184] また、多価イソシアネートとして、例えば、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、4，4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、4，4'-〔2，2-ビス（4-フェノキシフェニル）プロパン〕ジイソシアネート、2，2，4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらの中でも2，4-トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4，4'-ジイソシアネートおよびヘキサメチレンジイソシアネートから成る群より選択される少なくとも1種の多価イソシアネートが好ましい。

[0185] 架橋剤は、ベース樹脂100重量部に対して0.01重量部以上50重量部以下で配合されることが好ましく、5重量部以上50重量部以下で配合されることがより好ましい。上記のように架橋剤の配合量を調整することによって、粘着テープ100のピックアップ性は好適なものとなる。

[0186] (5) その他の成分

さらに、粘着層2を構成する樹脂組成物には、上述した各成分(1)～(4)の他に他の成分として、粘着付与剤、老化防止剤、粘着調整剤、充填材、着色剤、難燃剤、軟化剤、酸化防止剤、可塑剤、界面活性剤等のうちの少

なくとも1種が含まれていてもよい。

- [0187] なお、これらのうち粘着付与剤としては、特に限定されないが、例えば、ロジン樹脂、テルペン樹脂、クマロン樹脂、フェノール樹脂、脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂、脂肪族芳香族共重合系石油樹脂等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。
- [0188] また、この粘着層2は、粘着層2のタック力が25℃において50kPa以上500kPa未満となっており、かつ80℃において20kPa以上300kPa未満となっているのが好ましく、25℃において200kPa以上500kPa未満となっており、かつ80℃において20kPa以上150kPa未満となっているのがより好ましい。
- [0189] ここで、25℃における粘着層2のタック力が前記下限値未満であると、粘着層2の構成材料によっては、前記工程[3]における、粘着テープ100の半導体封止連結体270への積層（貼付）時に、粘着層2とシート材25'との間に、気泡が生じる。そのため、粘着テープ100による半導体封止連結体270の固定が不安定なものとなり、前記工程[4]における半導体封止連結体270のダイシングや、前記工程[6]における半導体封止体290のピックアップの精度が低下するおそれがある。その結果、半導体封止体290から得られる半導体装置20の歩留まりの低下を招く。
- [0190] また、25℃における粘着層2のタック力が前記上限値を超えると、粘着層2の構成材料によっては、前記工程[3]における、粘着テープ100の半導体封止連結体270への積層（貼付）時に、シート材25'に対して、粘着層2が馴染み過ぎる。そのため、粘着層2のシート材25'に対する粘着力（アンカー）が強くなり過ぎる傾向を示すおそれがある。そのため、前記工程[5]において、粘着層2にエネルギーを付与することで、半導体封止体290（シート材25'から得られるインターポーザー25）に対する粘着層2の粘着力を低下させたとしても、この粘着力を十分には低下させることができず、前記工程[6]における半導体封止体290のピックアップ率が低下するおそれがある。また、粘着層2の馴染みが大き過ぎると、シート

材 2 5' にレーザーマークやバンプが形成されている場合には、これらに粘着層 2 が入り込んでしまい、前記工程 [6] における半導体封止体 2 9 0 のピックアップ時に、糊残りが生じる原因となる場合がある。

[0191] さらに、8 0℃における粘着層 2 のタック力が前記下限値未満であると、粘着層 2 の構成材料によっては、前記工程 [4] における、半導体封止連結体 2 7 0 のダイシングブレードによるダイシング時に、ダイシングブレードと半導体封止連結体 2 7 0 との摩擦により、粘着層 2 が加熱されるが、この加熱により、粘着テープ 1 0 0 による半導体封止連結体 2 7 0 の固定が不安定なものとなるおそれがある。そのため、このダイシング時に、半導体封止体 2 9 0 の裏面が切削水により汚染されたり、半導体封止体 2 9 0 の飛びが発生したりするおそれがある。その結果、半導体封止体 2 9 0 から得られる半導体装置 2 0 の歩留まりの低下を招く。

[0192] また、8 0℃における粘着層 2 のタック力が前記上限値を超えると、粘着層 2 の構成材料によっては、前記工程 [4] における、半導体封止連結体 2 7 0 のダイシングブレードによるダイシング時に、ダイシングブレードと半導体封止連結体 2 7 0 との摩擦により、粘着層 2 が加熱される。しかし、この加熱によっても、タック力（粘着力）が大き過ぎるため、半導体封止連結体 2 7 0 のダイシング時に、ダイシングブレードの目詰まりが発生し、そのため、粘着層 2 の糊残りやヒゲの発生を招くおそれがある。

[0193] これに対して、2 5℃および8 0℃におけるタック力が、それぞれ、前記範囲内であることにより、前記工程 [4] （ダイシング工程）時には、半導体封止連結体 2 7 0 を強固に固定することができ、かつ、前記工程 [5] において、粘着層 2 にエネルギーを付与することで、半導体封止連結体 2 7 0 のダイシングにより得られた半導体封止体 2 9 0 に対する粘着層 2 の粘着力を好適に低下させることができるため、前記工程 [6] において、半導体封止体 2 9 0 を容易にピックアップすることが可能となる。その結果、半導体封止体 2 9 0 から得られる半導体装置 2 0 の歩留まりの向上が図られる。

[0194] なお、粘着層 2 のタック力の測定は、J I S Z 0 2 3 7 に準拠して、

例えば、株式会社レスカのタッキング試験機 T A C - 1 1 により、設定した加圧値までプローブを押し込み、設定した時間が経過するまで加圧値を保持するようにコントロールし続ける Constant Load を用いて、粘着テープ 1 0 0 の粘着層 2 を上にし、上側より直径 3 . 0 mm の S U S 3 0 4 製のプローブを接触させることにより実施する。その際、プローブを測定試料に接触させる時のスピードを 3 0 mm / m i n とし、接触荷重を 1 0 0 g f とし、接触時間を 1 秒とする。その後、プローブを 6 0 0 mm / m i n の剥離速度で上方に引き剥がし、引き剥がす際に要する力をタック力として測定する。また、25℃におけるタック力は、プローブ温度を 25℃とし、プレート温度を 25℃とすることで測定し、80℃におけるタック力は、プローブ温度を 80℃とし、プレート温度を 80℃とすることで測定する。

[0195] また、80℃における拡張層 4 2 のタック力を A [k P a] とし、80℃における粘着層 2 のタック力を B [k P a] としたとき、 A/B は、0 . 0 0 3 以上 1 5 以下の関係を満足するのが好ましく、0 . 0 0 3 以上 1 0 以下の関係を満足するのがより好ましい。これにより、前記工程 [4] における、半導体封止連結体 2 7 0 のダイシングブレードによるダイシング時に、ダイシングブレードと半導体封止連結体 2 7 0 との摩擦により、粘着層 2 が加熱されたとしても、粘着テープ 1 0 0 による半導体封止連結体 2 7 0 の固定を強固なものとしつつ、拡張層 4 2 が軟化・溶融するのを的確に抑制または防止して、ダイサーテーブルに対して拡張層 4 2 が融着するのを的確に抑制または防止することができる。

[0196] さらに、粘着層 2 の厚さは、特に限定されないが、例えば、1 μ m 以上 3 0 μ m 以下であるのが好ましく、5 μ m 以上 3 0 μ m 以下であるのがより好ましく、1 0 μ m 以上 2 0 μ m 以下であるのがさらに好ましい。粘着層 2 の厚さにかかる範囲内とすることで、粘着層 2 は、粘着層 2 へのエネルギー付与前には、良好な粘着力を発揮するとともに、粘着層 2 へのエネルギー付与後には、粘着層 2 と半導体封止連結体 2 7 0 との間において、良好な剥離性を発揮する。また、粘着層 2 の厚さがかかる範囲内であれば、基材 4 の D 6

5標準光源における全光線透過率を85%以上98%以下とすることで、粘着テープ100を確実に優れた透光性を備えるものとすることができる。

[0197] なお、粘着層2は、異なる前記樹脂組成物で構成される層を複数積層した積層体（多層体）で構成されるものであってもよい。

[0198] 次に、かかる構成の半導体基板加工用粘着テープ100は、例えば、以下のようにして製造することができる。

[0199] <半導体基板加工用粘着テープの製造方法>

図6は、図4に示す半導体基板加工用粘着テープを製造する方法を説明するための縦断面図である。なお、以下の説明では、図6中の上側を「上」、下側を「下」と言う。

[0200] [1B] まず、切込層41と拡張層42とがこの順で積層された基材4を用意する（図6（a）参照。）。

[0201] かかる構成の基材4は、特に限定されないが、例えば、インフレーション共押し法、Tダイ共押し法のような押し出成形法や、カレンダー法、インフレーション押し法、Tダイ押し法、環状ダイ押し法のような押し出成形法、湿式キャスト法で得られたフィルムのラミネーション法等の一般的な成形方法を用いて製造することができる。これら中でも、Tダイ共押し法が好ましい。これにより、粘着テープ100が備える各層を優れた厚さ精度で形成することができる。

[0202] 以下、Tダイ共押し法（Tダイスを使用した押し法）について説明する。

まず、切込層41および拡張層42を構成する樹脂成分を、それぞれ個別に、ドライブレンドまたは溶融混練し、これにより、各層41、42を形成するための形成用樹脂組成物を得る。そして、各層41、42の形成用樹脂組成物をスクリー式押し機に供給し、180～240℃に調整された多層Tダイからフィルム状に押し出し、その後、これを10～50℃に調整された冷却ロールに通しながら冷却して巻き取ることで、基材4を得る。あるいは、各層41、42の形成用樹脂組成物を、一旦ペレットとして取得した後、

上記のように押出成形することで、基材4を得るようにしてもよい。形成される各層4 1、4 2の厚さは、押出機のスクリー回転数を調整することで、調整し得る。

[0203] なお、上述した冷却ロールに通しながら冷却してフィルムを巻き取る工程では、エキスパンド時にフィルムが破れない程度の強度を確保し、実質的に無延伸で巻き取りを行うことが好ましい。これにより、基材4の透光性を優れたものとすることができる。なお、実質的に無延伸とは、積極的な延伸を行わないことをいい、無延伸、あるいは、ダイシング時の基材4の反りに影響を与えない程度の僅少の延伸を含むものである。通常、フィルムの巻き取りの際に、たるみの生じない程度の引っ張りであればよい。

[0204] また、ラミネーション法を用いて切込層4 1を製造する場合、切込層4 1は、無延伸で用いることができるし、さらに、必要に応じて一軸または二軸の延伸処理を施したものをを用いるようにしてもよい。また、切込層4 1の表面（下面）には、切込層4 1と拡張層4 2との密着性を向上させることを目的に、コロナ処理、クロム酸処理、マット処理、オゾン暴露処理、火炎暴露処理、高圧電撃暴露処理、イオン化放射線処理、プライマー処理、アンカーコート処理のような表面処理が施されていてもよい。

[0205] また、ラミネーション法を用いて拡張層4 2を製造する場合、拡張層4 2は、切込層4 1上に、拡張層4 2の構成材料である樹脂組成物を溶融した材料を、熱ラミネート後に冷却して拡張層4 2を形成することにより得ることができる。

[0206] [2 B] 次に、得られた基材4（切込層4 1）の上面に粘着層2を形成する（図6（b）参照。）。

[0207] 基材4の表面（上面）には、基材4と粘着層2との密着性を向上させることを目的に、コロナ処理、クロム酸処理、マット処理、オゾン暴露処理、火炎暴露処理、高圧電撃暴露処理、イオン化放射線処理、プライマー処理、アンカーコート処理のような表面処理が施されていてもよい。

[0208] また、粘着層2は、基材4上に、粘着層2の構成材料である樹脂組成物を

溶剤に溶解してワニス状にした液状材料を、塗布または散布した後、溶剤を揮発させて粘着層 2 を形成することにより得ることができる。

[0209] なお、溶剤としては、特に限定されないが、例えば、メチルエチルケトン、アセトン、トルエン、酢酸エチル、ジメチルホルムアルデヒド等が挙げられ、これらのうちの 1 種または 2 種以上を組み合わせ用いることができる。

[0210] また、基材 4 上への液状材料の塗布または散布は、例えば、ダイコート、カーテンダイコート、グラビアコート、コンマコート、バーコートおよびリップコート等の方法を用いて行うことができる。

[0211] [3 B] 次に、基材 4 上に形成された粘着層 2 に対して、中心側と外周側とが分離されるように、粘着層 2 の厚さ方向に基材 4 を残存させて円環状に粘着層 2 の一部を除去することにより、粘着層 2 を中心部 1 2 2 と外周部 1 2 1 とを備えるものとする（図 6（c）参照。）。

[0212] 粘着層 2 の一部を円環状に除去する方法としては、例えば、除去すべき領域を取り囲むように打ち抜いた後、この打ち抜かれた領域に位置する粘着層 2 を除去する方法が挙げられる。

[0213] また、除去すべき領域に対する打ち抜きは、例えば、ロール状金型を用いる方法や、プレス金型を用いる方法を用いて行うことができる。中でも、連続的に粘着テープ 1 0 0 を製造することができるロール状金型を用いる方法が好ましい。

[0214] なお、本工程では、粘着層 2 の一部をリング状（円形状）に打ち抜いて中心部 1 2 2 と外周部 1 2 1 とを形成したが、粘着層 2 の一部を打ち抜く形状は、前述した半導体装置の製造方法において、粘着層 2 の中心部 1 2 2 をウエハリングで固定できる形状となっていれば如何なる形状のものであってもよい。具体的には、打ち抜く形状としては、例えば、上述した円形状の他、楕円状、俵形状のような長円状や、四角形状、五角形状のような多角形状等が挙げられる。

[0215] [4 B] 次に、基材 4 上に形成された粘着層 2 に対して、セパレーター 1 を

積層することにより、粘着層 2 がセパレーター 1 で被覆された粘着テープ 100 を得る（図 6（d）参照。）。

[0216] 粘着層 2 にセパレーター 1 を積層する方法としては、特に制限されないが、例えば、ロールを用いたラミネート方法、プレスを用いたラミネート方法を用いることができる。これらの中でも、連続的に生産できるという生産性の観点から、ロールを用いたラミネート方法が好ましい。

[0217] なお、セパレーター 1 としては、特に限定されないが、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム等が挙げられる。

[0218] また、セパレーター 1 は、粘着テープ 100 の使用時に剥がされるために、表面を離型処理されたものを使用してもよい。離型処理としては離型剤をセパレーター 1 表面にコーティングする処理や、セパレーター 1 表面に細かい凹凸をつける処理等が挙げられる。なお、離型剤としては、シリコン系、アルキッド系、フッ素系等のものが挙げられる。

[0219] 以上のような工程を経て、セパレーター 1 で被覆された粘着テープ 100 を形成することができる。

[0220] なお、本実施形態で製造されたセパレーター 1 で被覆された粘着テープ 100 は、前述した粘着テープ 100 を用いた半導体装置の製造方法において、粘着テープ 100 をセパレーター 1 から剥離した後に使用される。

[0221] また、セパレーター 1 が被覆する粘着層 2 から、このセパレーター 1 を剥がす際には、粘着層 2 の面に対してセパレーター 1 を 90 度以上 180 度以下の角度で剥離を行うことが好ましい。セパレーター 1 を剥離する角度を前記範囲とすることで、粘着層 2 とセパレーター 1 との界面以外での剥離を確実に防止することができる。

[0222] なお、本実施形態では、半導体装置 20 を、クワッド・フラット・パッケージ（QFP）に適用し、かかる構成の半導体装置 20 を、粘着テープ 100 を用いて製造する場合について説明したが、かかる場合に限定されず、各種の形態の半導体パッケージの製造に、粘着テープ 100 を適用することが

でき、例えば、デュアル・インライン・パッケージ（D I P）、プラスチック・リード付きチップ・キャリア（P L C C）、ロー・プロファイル・クワッド・フラット・パッケージ（L Q F P）、スモール・アウトライン・パッケージ（S O P）、スモール・アウトライン・Jリード・パッケージ（S O J）、薄型スモール・アウトライン・パッケージ（T S O P）、薄型クワッド・フラット・パッケージ（T Q F P）、テープ・キャリア・パッケージ（T C P）、ボール・グリッド・アレイ（B G A）、チップ・サイズ・パッケージ（C S P）、マトリクス・アレイ・パッケージ・ボール・グリッド・アレイ（M A P B G A）、チップ・スタックド・チップ・サイズ・パッケージ等のメモリやロジック系素子に適用することができる。

[0223] 以上、本発明の半導体基板加工用粘着テープについて説明したが、本発明は、これらに限定されるものではない。

[0224] 例えば、本発明の半導体基板加工用粘着テープが備える各層には、同様の機能を発揮し得る、任意の成分が添加されていてもよく、あるいは、基材中の切込層 4 1、拡張層 4 2 の各層が複数で積層されていてもよい。

[0225] また、本発明の半導体基板加工用粘着テープが備える各層の構成は、同様の機能を発揮し得る任意のものと置換することができ、あるいは、任意の構成の層、例えば、帯電防止層等を付加することもできる。

[0226] また、前記実施形態では、本発明の半導体基板加工用粘着テープで、半導体封止連結体（半導体基板）を固定し、この半導体封止連結体をダイシングすることで得られた対象物としての半導体封止体を、この半導体基板加工用粘着テープからピックアップする場合について説明したが、これに限定されず、複数の半導体素子が作り込まれた半導体ウエハ（半導体基板）を固定し、この半導体ウエハをダイシングすることで得られた対象物としての半導体素子を、この半導体基板加工用粘着テープからピックアップすることもできる。

実施例

[0227] 次に、本発明の具体的実施例について説明する。

なお、本発明はこれらの実施例の記載に何ら限定されるものではない。

[0228] 1. 拡張層のタック力の検討

1-1. 原材料の準備

まず、実施例および比較例のダイシングフィルム用基材フィルムの作製に使用した原料は以下の通りである。

[0229] <基材4の原料>

アイオノマー樹脂「ハイミラン1855」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Zn、MFR1.0 融点86℃）

低密度ポリエチレンLDPE「F222」（宇部丸善ポリエチレン製；融点110℃）

低密度ポリエチレンLDPE「ペトロセン203」（東ソー製；融点100～120℃）

低密度ポリエチレンLDPE「1520F」（宇部丸善ポリエチレン製；融点114℃）

高密度ポリエチレンHDPE「ノバテックHD HF560」（日本ポリエチレン製；融点134℃）

帯電防止剤「ペレスタットPVH」（三洋化成工業製；ポリエーテル／ポリオレフィンブロックポリマー）

帯電防止剤「ペレスタット230」（三洋化成工業製；ポリエーテル／ポリオレフィンブロックポリマー）

帯電防止剤「エレクトロストリッパー TS-13B」（花王製；非イオン性界面活性剤）

[0230] <粘着層2の原料>

各実施例および各比較例の粘着層には、下記原料を使用した。

[0231] <ベース樹脂>

下記アクリル共重合体は、ブチルアクリレート（BA）とアクリル酸（AA）を下記重量比率にて混合し、常法によりトルエン溶媒中にて溶液重合させて得た。

アクリル共重合体 1 (BA/AA = 90/10, 重量平均分子量 60 万)

[0232] <UV 硬化樹脂>

ウレタンアクリレート 1 (新中村化学工業株式会社、品名: UA-33H)
): 20 重量部

[0233] <架橋剤>

ポリイソシアネート化合物 (商品名「コロネート L」、日本ポリウレタン工業株式会社製)

[0234] <光開始剤>

ベンゾフェノン系光開始剤 (商品名「イルガキュア 651」、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製)

[0235] 1-2. 半導体基板加工用粘着テープの作製

(実施例 1A)

<基材 4 (ダイシングフィルム用基材フィルム) の作成>

切込層形成用樹脂として、アイオノマー樹脂「ハイミラン 1855」を用いた。

[0236] また、低密度ポリエチレン LDPE「F222NH」80 質量%と、帯電防止剤「ペレスタット 212」20 質量%をドライブレンドし、拡張層形成用樹脂組成物を得た。

[0237] そして、得られた切込層形成用樹脂および拡張層形成用樹脂組成物を、200℃に調整された、それぞれの押出機に供給し、切込層/拡張層の順序になるように、200℃の 2 層ダイスから押出し、20℃に設定された冷却ロールにて冷却固化して、実質的に無延伸の状態で巻き取ることで、2 層構造をなす基材 4 (ダイシングフィルム用基材フィルム) を得た。

[0238] なお、得られた基材 4 における、切込層 41 の厚さは 100 μm、拡張層 42 の厚さは 50 μm であり、基材 4 の全体としての厚さは 150 μm であった。

[0239] <粘着テープ 100 (ダイシングフィルム) の作成>

以上のようにして作製した基材 4 の切込層 41 上に粘着層 2 を設けること

で粘着テープ100を得た。具体的には、粘着層2の原料としてのベース樹脂49.8質量%、UV硬化樹脂39.8質量%、架橋剤6.5質量%および光開始剤3.9質量%を使用し、酢酸エチルに溶解混合して混合物を得た。その後、乾燥後の厚さが20 μ mになるように基材4の切込層上に、混合物をバーコート塗工した後、80℃で10分間乾燥することにより、実施例1Aの粘着テープ100を得た。

[0240] (実施例2A～10A、比較例1A)

表1に記載のように原材料の種類およびその配合比率を変更した以外は、実施例1Aと同様にして、実施例2A～10A、比較例1Aの基材4および粘着テープ100を作製した。

[0241] 1-3. 評価

＜拡張層の80℃におけるタック力A＞

80℃における拡張層のタック力Aは、次のようにして評価した。

[0242] すなわち、まず、実施例1A～10A、比較例1Aの粘着テープ100について、それぞれ、JIS Z 0237に準拠して、株式会社レスカのタッキング試験機TAC-1を用いて、拡張層を上にし、上側より直径3.0mmのSUS304製のプローブを接触させ、その際のプローブを拡張層に接触させる時のスピードを30mm/minとし、接触荷重を200gfとし、接触時間を10秒とし、プローブ温度およびプレート温度を80℃とした。その後、プローブを600mm/minの剥離速度で上方に引き剥がし、引き剥がす際に要する力をタック力として測定した。そして、得られたタック力に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、80℃におけるタック力を評価した。その評価結果を表1に示す。

[0243] [評価基準]

タック力が1kPa以上60kPa以下である：A

タック力が60kPa以上200kPa以下である：B

タック力が1kPa未満、または200kPa超である：C

[0244] ＜粘着層の80℃におけるタック力B＞

80℃における粘着層のタック力Bは、次のようにして評価した。

[0245] すなわち、まず、実施例1B～5Bの粘着テープ100について、それぞれ、JIS Z 0237に準拠して、株式会社レスカのタッキング試験機TAC-11を用いて、粘着層を上にし、上側より直径5.0mmのSUS304製のプローブを接触させ、その際のプローブを粘着層に接触させる時のスピードを30mm/minとし、接触荷重を200gfとし、接触時間を10秒とし、プローブ温度およびプレート温度を80℃とした。その後、プローブを600mm/minの剥離速度で上方に引き剥がし、引き剥がす際に要する力をタック力として測定した。そして、得られたタック力に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、80℃におけるタック力を評価した。その評価結果を表2に示す。

[0246] [評価基準]

タック力が20kPa以上150kPa未満である：A

タック力が150kPa以上300kPa未満である：B

タック力が20kPa未満、または300kPa以上である：C

[0247] <A/B>

拡張層の80℃におけるタック力Aと粘着層の80℃におけるタック力Bとの比A/Bは、下記に示す評価基準に基づいて、評価した。

[0248] [評価基準]

比A/Bが0.003以上10未満である：A

比A/Bが10以上15未満である：B

比A/Bが0.003未満、または15以上である：C

[0249] <融着特性>

融着特性は、次のようにして評価した。

[0250] すなわち、まず、実施例1A～10A、比較例1Aの粘着テープ100に、ガラスエポキシ製ダミー基板（封止材：G760L、住友ベークライト株式会社製）（60mm×15mm×1.2mm厚）を貼り付け、ダイサーテーブル上において、下記条件でダイシングを実施し、ダイシング後における

、ダイサーテーブルに対する拡張層の融着の度合いを、目視にて観察し、下記に示す評価基準に基づいて、融着特性を評価した。その評価結果を表1に示す。

[0251] [評価基準]

拡張層の溶融が認められず、ダイサーテーブルに対する融着も認められない：A

拡張層の溶融が若干認められ、ダイサーテーブルに対しても若干の融着が認められる：B

拡張層の溶融が明らかに認められ、ダイサーテーブルに対しても明らかな融着が認められる：C

[0252] [ダイシング条件]

ダイシング装置：「DAD-3350」（商品名、DISCO社製）

ダイシングブレード：「P08-SDC220」（商品名、DISCO社製）

ブレード回転数：30000rpm

カット速度：100mm/sec

切込み：ダイシングフィルム表面から100μm（切込層に対する切込み量は80μm）

カットサイズ：10mm×10mm

ブレードクーラー：2L/min

[0253]

[表1]

表 1

		実 施 例										比較例
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	
粘着層	アクリル共重合体1	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	1A
	クレタノアクリレート1	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	49.8
	ポリイソシアネート化合物	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	39.8
	ベンゾフェノン系光増感剤	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	6.5
	厚さ [μm]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	3.9
基材	切込層	ハイミラン1855	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	20
	破断伸度 [%]	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	100.0
	引張り弾性率 [MPa]	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	180
	厚さ [μm]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	110
	F222	800				800	800	800	100.0			100
	ベトロセン203		800						100.0			
	1520F			80.0						100.0		
	パテックHD HF560				80.0						100.0	
	ベレスタットPVH	200	200	200	200							
	ベレスタット230					200						
評価	エレクトロスリッパー TS-18B						20.0					
	ハイミラン1855											100.0
	引張り弾性率 [MPa]	170	150	160	380	170	170	150	130	150	400	110
	厚さ [μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	粘着層の80℃におけるタック力A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	C
融着特性	粘着層の80℃におけるタック力B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	A/B	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	C
	融着特性	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	C

[0254] 表1に示すように、実施例1A～10Aの粘着テープ100では、拡張層42のタック力が80℃において1kPa以上200kPa以下となる結果が得られた。これにより、ダイシング工程において、ダイシングソーとの摩擦により加熱されたとしても、ダイサーテーブルに対する拡張層42の融着を的確に抑制することが可能となった。

[0255] 2. 粘着層のタック力の検討

2-1. 原材料の準備

まず、実施例および参考例のダイシングフィルム用基材フィルムの作製に使用した原料は以下の通りである。

[0256] <基材4の原料>

アイオノマー樹脂「ハイミラン1855」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Zn、MFR1.0 融点86℃）

低密度ポリエチレンLDPE「F222」（宇部丸善ポリエチレン製；融点110℃）

帯電防止剤「ペレスタット212」（三洋化成工業製；ポリエーテル／ポリオレフィンブロックポリマー）

[0257] <粘着層2の原料>

各実施例および各参考例の粘着層には、下記原料を使用した。

[0258] <ベース樹脂>

アクリル共重合体1～5は、それぞれ、ブチルアクリレート（BA）、アクリル酸（AA）、メチルメタクリレート（MA）および2-エチルヘキシルアクリレート（2EHA）のうちの少なくとも2種を混合し、常法によりトルエン溶媒中にて溶液重合させて得た。また、アクリル共重合体6、7は、それぞれ、アクリル酸（AA）を含まず、ブチルアクリレート（BA）、メチルメタクリレート（MA）および2-エチルヘキシルアクリレート（2EHA）のうちの2種を混合し、常法によりトルエン溶媒中にて溶液重合させて得た。

[0259] なお、アクリル共重合体1～5に、少なくとも2種混合するMA、BA、

2 E H A および A A の混合比は、それぞれ、以下に示す通りとした。また、アクリル共重合体 6、7 に、2 種混合する M A、B A および 2 E H A の混合比は、それぞれ、以下に示す通りとした。

[0260] アクリル共重合体 1 (B A / A A = 9 0 / 1 0)

アクリル共重合体 2 (B A / A A = 9 5 / 5)

アクリル共重合体 3 (M A / B A / 2 E H A / A A = 1 5 / 4 5 / 3 5 / 5)

アクリル共重合体 4 (M A / 2 E H A / A A = 1 0 / 8 5 / 5)

アクリル共重合体 5 (M A / 2 E H A / A A = 1 2 / 8 5 / 3)

アクリル共重合体 6 (M A / 2 E H A = 1 5 / 8 5)

アクリル共重合体 7 (B A / 2 E H A = 2 0 / 8 0)

[0261] < U V 硬化樹脂 >

ウレタンアクリレート 1 (新中村化学工業株式会社、品名 : U A - 3 3 H) : 2 0 重量部

[0262] < 架橋剤 >

ポリイソシアネート化合物 (商品名「コロネート L」、日本ポリウレタン工業株式会社製)

[0263] < 光開始剤 >

ベンゾフェノン系光開始剤 (商品名「イルガキュア 6 5 1」、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製)

[0264] 2 - 2. 半導体基板加工用粘着テープの作製

(実施例 1 B)

< 基材 4 (ダイシングフィルム用基材フィルム) の作成 >

切込層形成用樹脂として、アイオノマー樹脂「ハイミラン 1 8 5 5」を用いた。

[0265] また、低密度ポリエチレン L D P E 「 F 2 2 2 」 8 0 . 0 質量 % と、帯電防止剤「ペレスタット 2 1 2 」 2 0 . 0 質量 % をドライブレンドし、拡張層形成用樹脂組成物を得た。

[0266] そして、得られた切込層形成用樹脂および拡張層形成用樹脂組成物を、200℃に調整された、それぞれの押出機に供給し、切込層／拡張層の順序になるように、200℃の2層ダイスから押出し、20℃に設定された冷却ロールにて冷却固化して、実質的に無延伸の状態で巻き取ることで、2層構造をなす基材4（ダイシングフィルム用基材フィルム）を得た。

[0267] なお、得られた基材4における、切込層41の厚さは100μm、拡張層42の厚さは50μmであり、基材4の全体としての厚さは150μmであった。

[0268] ＜粘着テープ100（ダイシングフィルム）の作成＞

以上のようにして作製した基材4の切込層41上に粘着層2を設けることで粘着テープ100を得た。具体的には、粘着層2の原料としてのベース樹脂（アクリル共重合体1）49.8質量%、UV硬化樹脂39.8質量%、架橋剤6.5質量%および光開始剤3.9質量%を使用し、酢酸エチルに溶解混合して混合物を得た。その後、乾燥後の厚さが20μmになるように基材4の切込層上に、混合物をバーコート塗工した後、80℃で10分間乾燥することにより、実施例1Bの粘着テープ100を得た。

[0269] （実施例2B～5B、参考例1B、2B）

表2に記載のように原材料として含まれるベース樹脂の種類を変更した以外は、実施例1Bと同様にして、実施例2B～5B、参考例1B、2Bの基材4および粘着テープ100を作製した。

[0270] 2-3. 評価

＜25℃におけるタック力＞

25℃における粘着層のタック力は、次のようにして評価した。

[0271] すなわち、まず、実施例1B～5B、参考例1B、2Bの粘着テープ100について、それぞれ、JIS Z 0237に準拠して、株式会社レスカのタッキング試験機TAC-11を用いて、粘着層を上にし、上側より直径5.0mmのSUS304製のプローブを接触させ、その際のプローブを粘着層に接触させる時のスピードを30mm/minとし、接触荷重を200

gfとし、接触時間を10秒とし、プローブ温度およびプレート温度を25℃とした。その後、プローブを600mm/minの剥離速度で上方に引き剥がし、引き剥がす際に要する力をタック力として測定した。そして、得られたタック力に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、25℃におけるタック力を評価した。その評価結果を表2に示す。

[0272] [評価基準]

タック力が200kPa以上500kPa未満である：A

タック力が50kPa以上200kPa未満である：B

タック力が50kPa未満、または500kPa以上である：C

[0273] <80℃におけるタック力>

80℃における粘着層のタック力は、次のようにして評価した。

[0274] すなわち、まず、実施例1B～5B、参考例1B、2Bの粘着テープ100について、それぞれ、JIS Z 0237に準拠して、株式会社レスカのタッキング試験機TAC-11を用いて、粘着層を上にし、上側より直径5.0mmのSUS304製のプローブを接触させ、その際のプローブを粘着層に接触させる時のスピードを30mm/minとし、接触荷重を200gfとし、接触時間を10秒とし、プローブ温度およびプレート温度を80℃とした。その後、プローブを600mm/minの剥離速度で上方に引き剥がし、引き剥がす際に要する力をタック力として測定した。そして、得られたタック力に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、80℃におけるタック力を評価した。その評価結果を表2に示す。

[0275] [評価基準]

タック力が20kPa以上150kPa未満である：A

タック力が150kPa以上300kPa未満である：B

タック力が20kPa未満、または300kPa以上である：C

[0276] <テープマウント特性>

テープマウント特性は、次のようにして評価した。

[0277] すなわち、まず、実施例1B～5B、参考例1B、2Bの粘着テープ100

0に、ガラスエポキシ製ダミー基板（封止材：G760L、住友ベークライト株式会社製）（60mmx15mmx1.2mm厚）を貼付し、粘着テープ100が備える粘着層2とダミー基板との間にかみ込まれた気泡の発生の有無を目視にて観察を行い、観察された気泡の数に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、テープマウント特性を評価した。その評価結果を表2に示す。

[0278] [評価基準]

- 粘着層とダミー基板との間に気泡の発生が認められない : A
粘着層とダミー基板との間に気泡の発生が若干認められる : B
タック性の不足に起因して、粘着層とダミー基板との間に
明らかな気泡の発生が認められる : C

[0279] <裏面汚染および糊残り特性>

裏面汚染および糊残り特性は、次のようにして評価した。

[0280] すなわち、まず、実施例1B～5B、参考例1B、2Bの粘着テープ100に、ガラスエポキシ製ダミー基板（封止材：G760L、住友ベークライト株式会社製）（60mmx15mmx1.2mm厚）を貼付し、その後、下記条件でダイシングを実施し、細分化されたダミー基板を、真空コレットを用いて50個ピックアップし、ピックアップされたダミー基板の裏面汚染および糊残りの有無を目視にて観察を行い、裏面汚染または糊残りが観察されたダミー基板の数に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、裏面汚染および糊残り特性を評価した。その評価結果を表2に示す。

[0281] [評価基準]

- 裏面汚染または糊残りが観察されたダミー基板の数が0/50 : A
裏面汚染または糊残りが観察されたダミー基板の数が1～3/50 : B
裏面汚染または糊残りが観察されたダミー基板の数が4/50以上 : C

[0282] [ダイシング条件]

ダイシング装置：「DAD-3350」（商品名、DISCO社製）

ダイシングブレード：「P08-SDC220」（商品名、DISCO社製）

ブレード回転数：30000 rpm

カット速度：100 mm/sec

切込み：ダイシングフィルム表面から100 μ m（切込層に対する切込み量は80 μ m）

カットサイズ：5 mm×5 mm

ブレードクーラー：2 L/min

[0283]

[表2]

表 2

		実 施 例					参 考 例	
		1B	2B	3B	4B	5B	1B	2B
粘着層								
	アクリル共重合体1 [質量%]	49.8						
	アクリル共重合体2 [質量%]		49.8					
	アクリル共重合体3 [質量%]			49.8				
	アクリル共重合体4 [質量%]				49.8			
	アクリル共重合体5 [質量%]					49.8		
	アクリル共重合体6 [質量%]						49.8	
	アクリル共重合体7 [質量%]							49.8
	ウレタンアクリレート1 [質量%]	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
	ポリイソシアネート化合物 [質量%]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
基材	ベンゾフェノン系光開始剤 [質量%]	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
	厚さ [μm]	20	20	20	20	20	20	20
	切込層							
	ハイミラン1855 [質量%]	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	厚さ [μm]	100	100	100	100	100	100.0	100.0
	拡張層							
	F222 [質量%]	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
	ペレスタット 212 [質量%]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	厚さ [μm]	50	50	50	50	50	50	50
	評価	25℃におけるタック力	A	A	A	B	B	C
80℃におけるタック力		A	A	A	B	B	C	C
テープマウント特性		A	A	A	B	B	C	C
裏面汚染および糊残り特性		A	A	A	B	B	C	C

[0284] 表2に示すように、実施例1B～5Bの粘着テープ100では、粘着層2のタック力が25℃において50kPa以上500kPa未満、かつ80℃において20kPa以上300kPa未満となる結果が得られた。これにより、優れたテープマウント特性、ならびに、裏面汚染および糊残り特性を示し、その結果、ダイシング工程時には、ダミー基板（対象物）を強固に固定しつつ、ダイシング工程の後には、粘着層にエネルギーを付与することで、ダミー基板（対象物）を糊残り等することなく容易にピックアップすることが可能となった。これに対して、参考例1B、2Bの粘着テープ100では、粘着層2のタック力が25℃において50kPa以上500kPa未満、かつ80℃において20kPa以上300kPa未満となる関係を満足することができず、テープマウント特性、ならびに、裏面汚染および糊残り特性に劣る結果を示した。

[0285] 3. 基材の全光線透過率および破断伸度の検討

3-1. 原材料の準備

まず、各実施例のダイシングフィルム用基材フィルムの作製に使用した原料は以下の通りである。

[0286] <基材4の原料>

アイオノマー樹脂「ハイミラン1855」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Zn、MFR1.0 融点86℃）

アイオノマー樹脂「ハイミラン1554」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Zn、MFR1.3 融点97℃）

アイオノマー樹脂「ハイミラン1650」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Zn、MFR1.5 融点96℃）

アイオノマー樹脂「ハイミラン1652」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Zn、MFR5.5 融点98℃）

アイオノマー樹脂「ハイミラン1601」（三井デュポンポリケミカル製；金属原子Na、MFR1.3 融点97℃）

エチレンーメタクリル酸共重合体（EMMA）「アクリフトWD201ー

F」(住友化学製、融点100℃)

エチレン-酢酸ビニル酸共重合体(EMA)「レクスパールEB050S」(日本ポリエチレン製、融点73℃)

低密度ポリエチレンLDPE「F222」(宇部丸善ポリエチレン製；融点110℃)

低密度ポリエチレンLDPE「ペトロセン203」(東ソー製；融点100～120℃)

低密度ポリエチレンLDPE「1520F」(宇部丸善ポリエチレン製、融点114℃)

帯電防止剤「ペレクトロンPVH」(三洋化成工業製)

帯電防止剤「ペレスタット230」(三洋化成工業製；ポリエーテル／ポリオレフィンブロックポリマー)

帯電防止剤「エレクトロストリッパーTS-13B」(花王製；非イオン性界面活性剤)

[0287] <粘着層2の原料>

各実施例の粘着層には、下記原料を使用した。

[0288] <ベース樹脂>

下記アクリル共重合体は、ブチルアクリレート(BA)とアクリル酸(AA)を下記重量比率にて混合し、常法によりトルエン溶媒中にて溶液重合させて得た。

アクリル共重合体1(BA/AA=90/10, 重量平均分子量60万)

[0289] <UV硬化樹脂>

ウレタンアクリレート1(新中村化学工業株式会社、品名：UA-33H)：20重量部

[0290] <架橋剤>

ポリイソシアネート化合物(商品名「コロネートL」、日本ポリウレタン工業株式会社製)

[0291] <光開始剤>

ベンゾフェノン系光開始剤（商品名「イルガキュア651」、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）

[0292] 3-2. 半導体基板加工用粘着テープの作製

（実施例1C）

＜基材4（ダイシングフィルム用基材フィルム）の作成＞

切込層形成用樹脂として、アイオノマー樹脂「ハイミラン1855」を用いた。

[0293] また、低密度ポリエチレンLDPE「F222」80.0質量%と、帯電防止剤「ペレクトロンPVH」20.0質量%をドライブレンドし、拡張層形成用樹脂組成物を得た。

[0294] そして、得られた切込層形成用樹脂および拡張層形成用樹脂組成物を、200℃に調整された、それぞれの押出機に供給し、切込層／拡張層の順序になるように、200℃の2層ダイスから押出し、20℃に設定された冷却ロールにて冷却固化して、実質的に無延伸の状態で巻き取ることで、2層構造をなす基材4（ダイシングフィルム用基材フィルム）を得た。

[0295] なお、得られた基材4における、切込層41の厚さは100μm、拡張層42の厚さは50μmであり、基材4の全体としての厚さは150μmであった。

[0296] また、基材4のJIS K 7361-1に規定された方法に準拠して測定された、D65標準光源における全光線透過率は、92%であり、厚さの60%まで切れ込みを入れた基材4の破断伸度は100%であった。

[0297] ＜粘着テープ100（ダイシングフィルム）の作成＞

以上のようにして作製した基材4の切込層41上に粘着層2を設けることで粘着テープ100を得た。具体的には、粘着層2の原料としてのベース樹脂49.8質量%、UV硬化樹脂39.8質量%、架橋剤6.5質量%および光開始剤3.9質量%を使用し、酢酸エチルに溶解混合して混合物を得た。その後、乾燥後の厚さが20μmになるように基材4の切込層上に、混合物をバーコート塗工した後、80℃で10分間乾燥することにより、実施例

1 Cの粘着テープ100を得た。

[0298] <切込層41の作成>

切込層形成用樹脂として、アイオノマー樹脂「ハイミラン1855」を用意し、この切込層形成用樹脂を、200℃に調整された押出機に供給し、200℃の1層ダイスから押出し、20℃に設定された冷却ロールにて冷却固化して、実質的に無延伸の状態で巻き取ることで、1層構造をなす切込層41を得た。

なお、得られた切込層41の厚さは100μmであった。

[0299] また、切込層41の破断伸度を測定したところ、180%であり、さらに、切込層41の引張り弾性率を測定したところ、110MPaであった。

[0300] <拡張層42の作成>

拡張層形成用樹脂組成物として、低密度ポリエチレンLDPE「F222」80.0質量%と、帯電防止剤「ペレクトロンPVH」20.0質量%をドライブレンドしたものを用意し、この拡張層形成用樹脂組成物を、200℃に調整された押出機に供給し、200℃の1層ダイスから押出し、20℃に設定された冷却ロールにて冷却固化して、実質的に無延伸の状態で巻き取ることで、1層構造をなす拡張層42を得た。

[0301] なお、得られた基材4の厚さは50μmであった。

また、拡張層42の引張り弾性率を測定したところ、170MPaであった。

[0302] (実施例2C～12C)

表3に記載のように原材料の種類およびその配合比率を変更した以外は、実施例1Cと同様にして、実施例2C～12Cの基材4および粘着テープ100を作製した。

[0303] 3-3. 評価

<視認性特性>

視認性特性は、次のようにして評価した。

[0304] すなわち、まず、実施例1C～12Cの粘着テープ100について、それ

ぞれ、深さ $50\mu\text{m}$ 、ピッチ 1mm の凹凸が形成された基板に貼付し、この基板の凹凸を貼付された粘着テープ 100 を介して目視にて観察を行い、観察された凹凸の視認性に応じて、下記に示す評価基準に基づいて、視認性特性を評価した。その評価結果を表3に示す。

[0305] [評価基準]

基板の凹凸を明確に観察することができる : A

若干の曇りが認められるものの基板の凹凸を観察することができる : B

明らかな曇りが認められ、基板の凹凸を確認するのに時間を要する : C

[0306] <切削屑特性>

切削屑特性は、次のようにして評価した。

[0307] すなわち、まず、実施例1C～12Cの粘着テープ 100 に、ガラスエポキシ製ダミー基板（封止材：G760L、住友ベークライト株式会社製）（ $60\text{mm}\times 15\text{mm}\times 1.2\text{mm}$ 厚）を貼り付け、下記条件でダイシングを実施し、カットラインの観察を行い、カットラインから出てくる長さ $100\mu\text{m}$ 以上の切削屑の数をカウントすることで、下記に示す評価基準に基づいて、切削屑特性を評価した。その評価結果を表3に示す。

[0308] [評価基準]

切削屑の数が $0\sim 5$ 本 : A

切削屑の数が $6\sim 10$ 本 : B

切削屑の数が 11 本以上 : C

[0309] [ダイシング条件]

ダイシング装置：「DAD-3350」（商品名、DISCO社製）

ダイシングブレード：「P08-SDC220」（商品名、DISCO社製）

ブレード回転数： 30000rpm

カット速度： $100\text{mm}/\text{sec}$

切込み：ダイシングフィルム表面から $100\mu\text{m}$ （切込層に対する切込み量は $80\mu\text{m}$ ）

カットサイズ：10mm×10mm

ブレードクーラー：2L/min

[0310]

[表3]

表 3

		実 施 例											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
粘着層	切込層	厚さ [μm]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	基材	ハイラン1855 [質量%]	100.0				100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	
		ハイラン1564 [質量%]		100.0									
		ハイラン1650 [質量%]			100.0								
		ハイラン1652 [質量%]				100.0							
		ハイラン1601 [質量%]					100.0						
		F222 [質量%]											100.0
		アクリフトWD201-F [質量%]									100.0		
	板張層	縦断伸度 [%]	180	200	220	250	200	180	180	180	240	180	400
		引張り弾性率 [MPa]	110	300	260	200	240	110	110	110	70	110	130
		厚さ [μm]	100	100	100	100	100	100	100	100	100.0	100.0	100.0
		ハイラン1855 [質量%]	80.0									100.0	100.0
評価	評価	F222 [質量%]		80.0	80.0	80.0	80.0	100.0	80.0	80.0			
		ベトロゼン203 [質量%]											
		1520F [質量%]						80.0			80.0		
		レクスバルEB050S [質量%]											
		ベレクロンPVH [質量%]	26.0	20.0	20.0	20.0	20.0						
		ベレスカット230 [質量%]											
		エレクロストリッパー TS-13B [質量%]							20.0	20.0			
		引張り弾性率 [MPa]	170	150	150	150	150	110	160	160	200	200	130
		厚さ [μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
		基材の全光線透過率(D65標準光源) [%]	92	90	86	85	92	90	90	92	86	94	92
評価	評価	基材の切込み入り縦断伸度 [%]	100	95	95	95	95	100	90	100	85	45	10
		検認特性	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		切削層特性	A	A	B	B	A	A	A	A	B	A	C

[0311] 表3に示すように、実施例1C～12Cの粘着テープ100は、JIS K 7361-1に規定された方法に準拠して測定された、D65標準光源における全光線透過率が85%以上98%以下の範囲内に設定されており、これにより、視認性特性に優れた粘着テープ100が得られる結果を示した。

産業上の利用可能性

[0312] 本発明によれば、基材と、該基材の一方の面に積層された粘着層とを備える半導体基板加工用粘着テープであって、前記基材は、前記一方の面側に位置する切込層と、該切込層の他方の面に積層された拡張層とを有し、前記拡張層のタック力は、80℃において1kPa以上200kPa以下であることを特徴とする半導体基板加工用粘着テープを提供することができる。これにより、ダイシング工程において、ダイシングソーとの摩擦により加熱されたとしても、反りの発生を的確に防止することができ、さらに、ダイサーテーブルに対する拡張層の融着を抑制または防止することができる。そのため、半導体基板加工用粘着テープを用いた半導体装置の製造の際の作業性およびスループットの向上が図られる。したがって、本発明は、産業上の利用可能性を有する。

符号の説明

[0313]	1	セパレーター
	2	粘着層
	4	基材
	20	半導体装置
	21	バンプ
	22	被覆部
	23	配線
	25	インターポザー
	25'	シート材
	26	半導体素子

2 7	封止部
4 1	切込層
4 2	拡張層
6 2	凹部
1 0 0	半導体基板加工用粘着テープ（粘着テープ）
1 2 1	外周部
1 2 2	中心部
2 0 0	試験片
2 0 1	中心部
2 0 2	端部
2 0 3	切れ込み
2 0 4	標線
2 2 1	開口部
2 7 0	半導体封止連結体
2 9 0	半導体封止体

請求の範囲

- [請求項1] 基材と、該基材の一方の面に積層された粘着層とを備える半導体基板加工用粘着テープであって、
- 前記基材は、前記一方の面側に位置する切込層と、該切込層の他方の面に積層された拡張層とを有し、
- 前記拡張層のタック力は、 80°C において 1 kPa 以上 200 kPa 以下であることを特徴とする半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項2] 前記拡張層は、拡張性を有する樹脂材料を含有する請求項1に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項3] 前記拡張性を有する樹脂材料は、ポリエチレン系樹脂である請求項2に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項4] 前記切込層は、熔融粘度が高く、かつ、拡張性を有する樹脂材料を含有する請求項1ないし3のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項5] 前記熔融粘度が高く、かつ、拡張性を有する樹脂材料は、アイオノマー樹脂である請求項4に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項6] 前記拡張層は、その厚さが $7\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $95\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項1ないし5のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項7] 前記切込層は、その厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $140\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項1ないし6のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項8] 前記粘着層のタック力は、 25°C において 50 kPa 以上 500 kPa 未満であり、かつ 80°C において 20 kPa 以上 300 kPa 未満である請求項1ないし7のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項9] 80°C における前記拡張層のタック力を $A\text{ [kPa]}$ とし、 80°C における前記粘着層のタック力を $B\text{ [kPa]}$ としたとき、 A/B は、 0.003 以上 15 以下の関係を満足する請求項1ないし8のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。

- [請求項10] 当該半導体基板加工用粘着テープは、半導体基板を、前記粘着層を介して前記基材に仮固定し、前記半導体基板を厚さ方向に切断して個片化する加工後に前記粘着層にエネルギーを付与することで個片化された前記半導体基板を前記粘着層から離脱させるために用いられる請求項1ないし9のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項11] 前記粘着層は、粘着性を有するベース樹脂を含有する請求項1ないし10のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項12] 前記ベース樹脂は、アクリル系樹脂である請求項11に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項13] 前記粘着層は、さらに、エネルギーの付与により硬化する硬化性樹脂を含有する請求項11または12に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項14] 前記粘着層は、その厚さが1 μ m以上30 μ m以下である請求項1ないし13のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。
- [請求項15] 前記基材は、厚さ方向に、厚さの60%まで切れ込みを入れたとき、JIS K 6734に準拠して測定した前記基材の破断伸度が50%以上400%以下である請求項1ないし14のいずれか1項に記載の半導体基板加工用粘着テープ。

[図2]

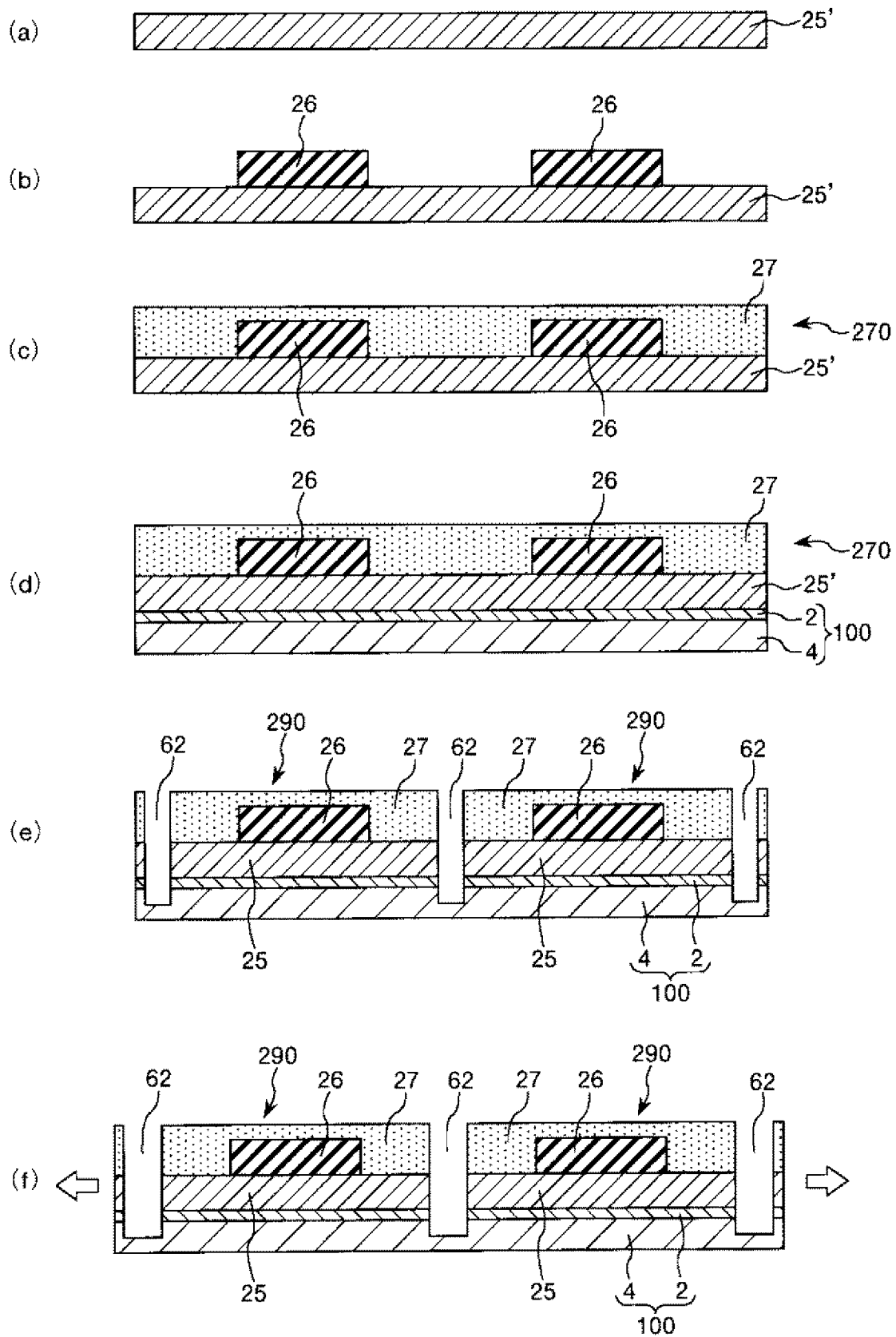


FIG. 2

[図3]

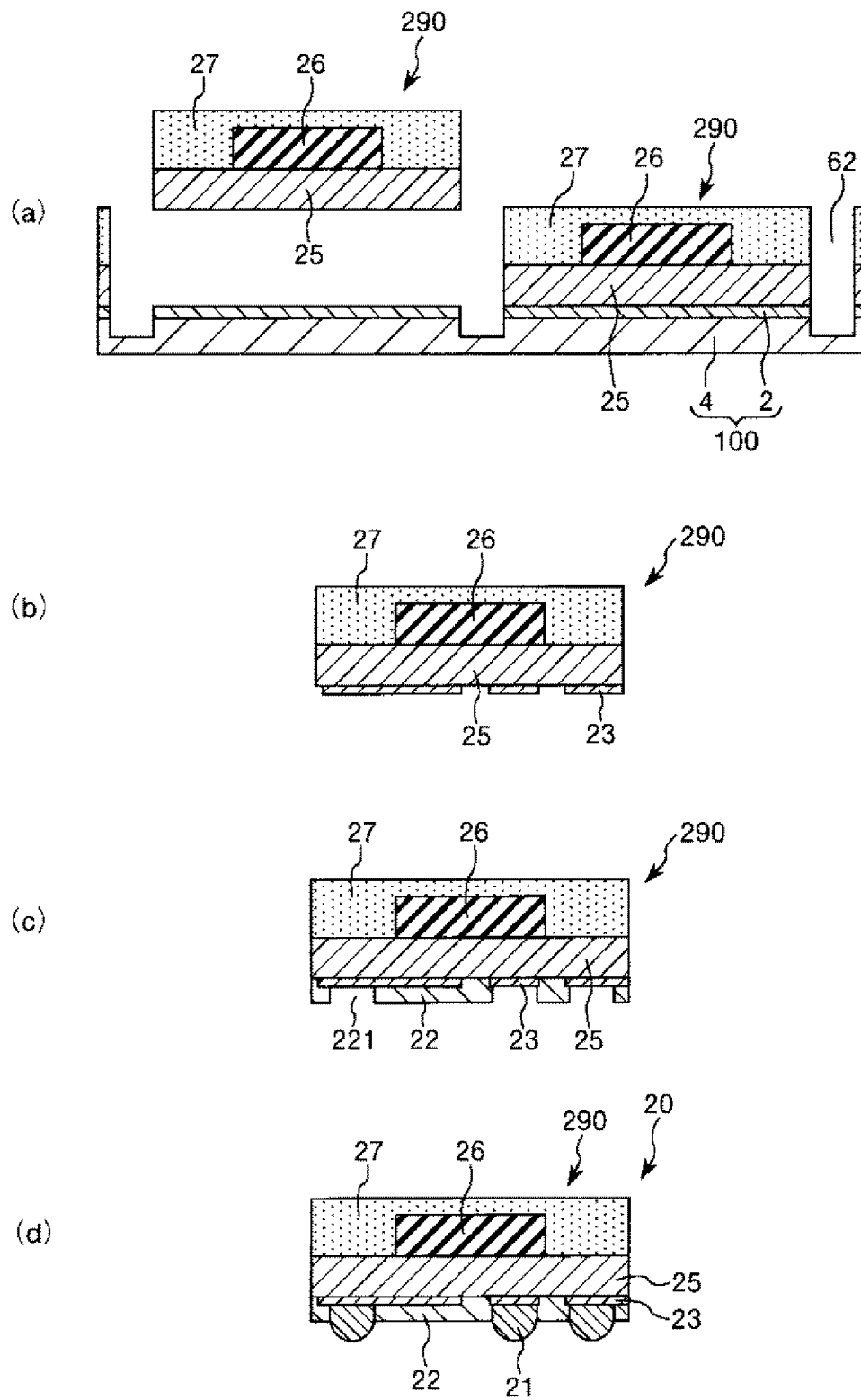


FIG. 3

[図4]

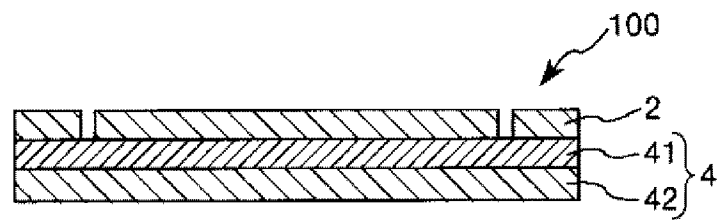


FIG. 4

[図5]

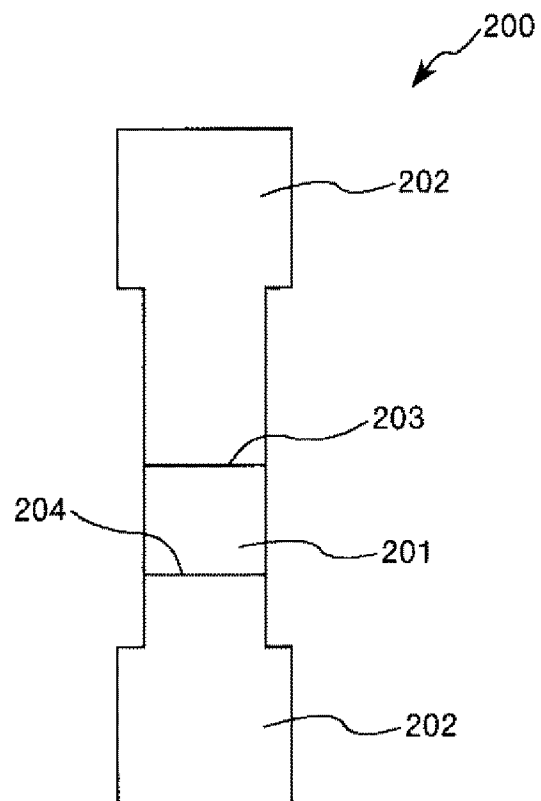


FIG. 5

[図6]

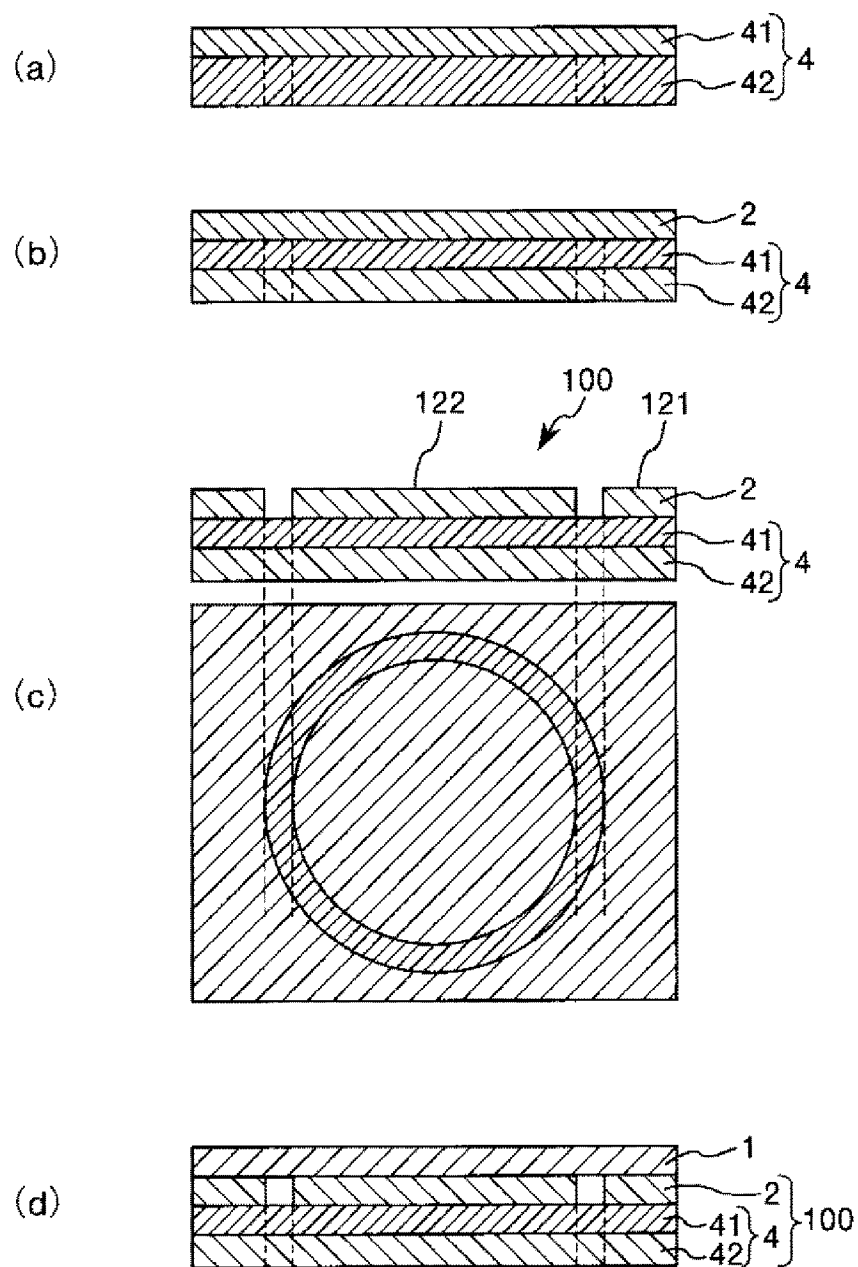


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/301(2006.01)i, C09J4/00(2006.01)i, C09J7/02(2006.01)i, C09J133/00(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)

H01L21/301, C09J4/00, C09J7/02, C09J133/00

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-031996 A (Gunze Ltd.), 07 March 2016 (07.03.2016), paragraphs [0034] to [0054], [0061] to [0064], [0070] to [0085] (Family: none)	1-15
Y	JP 2014-216517 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 17 November 2014 (17.11.2014), claim 1; paragraphs [0010], [0017] to [0038], [0045] to [0066] & WO 2014/175321 A1 & TW 201500218 A & KR 10-2015-0076263 A & CN 105103273 A	1-15

☒ 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
27 July 2017 (27.07.17)

Date of mailing of the international search report
08 August 2017 (08.08.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017293

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-031535 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 08 February 2007 (08.02.2007), claim 1; paragraphs [0008] to [0015], [0026] to [0048] (Family: none)	5-15
A	JP 2016-021494 A (Diaplus Film Inc.), 04 February 2016 (04.02.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2007-027474 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 01 February 2007 (01.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2015-088664 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 07 May 2015 (07.05.2015), entire text; all drawings & WO 2014/133073 A1 & TW 201443190 A	1-15

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, C09J4/00(2006.01)i, C09J7/02(2006.01)i, C09J133/00(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, C09J4/00, C09J7/02, C09J133/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

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
Y	JP 2016-031996 A（グンゼ株式会社）2016.03.07, 段落 [0034]-[0054], [0061]-[0064], [0070]-[0085]（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2014-216517 A（古河電気工業株式会社）2014.11.17, 請求項1, 段落[0010], [0017]-[0038], [0045]-[0066] & WO 2014/175321 A1 & TW 201500218 A & KR 10-2015-0076263 A & CN 105103273 A	1-15

☒ 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

27.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

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）

宮久保 博幸

50

3136

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
Y	JP 2007-031535 A (電気化学工業株式会社) 2007. 02. 08, 請求項 1, 段落[0008]-[0015], [0026]-[0048] (ファミリーなし)	5 - 1 5
A	JP 2016-021494 A (ダイヤプラスフィルム株式会社) 2016. 02. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 5
A	JP 2007-027474 A (電気化学工業株式会社) 2007. 02. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 5
A	JP 2015-088664 A (住友ベークライト株式会社) 2015. 05. 07, 全文, 全図 & WO 2014/133073 A1 & TW 201443190 A	1 - 1 5