

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年4月20日 (20.04.2006)

PCT

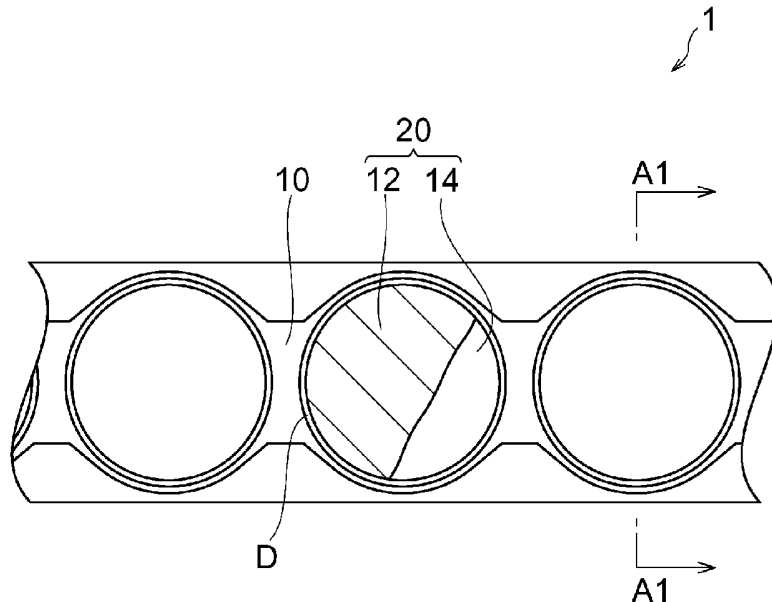
(10) 国際公開番号
WO 2006/040945 A1

- (51) 国際特許分類:
C09J 7/00 (2006.01) H01L 21/301 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/018120
- (22) 国際出願日: 2005年9月30日 (30.09.2005)
- (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 2004-300541
2004年10月14日 (14.10.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立化成工業株式会社 (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1630449 東京都新宿区西新宿 2丁目 1番 1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 麻衣子 (TANAKA, Maiko) [JP/JP]; 〒2908567 千葉県市原市
- 五井南海岸 1 4 番地日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 宇留野 道生 (URUNO, Michio) [JP/JP]; 〒2908567 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 松崎 隆行 (MATSUZAKI, Takayuki) [JP/JP]; 〒2908567 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 古谷 涼士 (FURUTANI, Ryoji) [JP/JP]; 〒2908567 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 増野 道夫 (MASHINO, Michio) [JP/JP]; 〒2908567 千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 稲田 禎一 (INADA, Teiichi) [JP/JP]; 〒3004247 茨城県つくば市和台 4 8 日立化成工業株式会社 総合研究所内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目 10 番 6 号銀座ファーストビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 接着シート及びその製造方法、並びに、半導体装置の製造方法及び半導体装置



(57) Abstract: An adhesive sheet is provided with a peeling base material (10), a base material film (14), and a first adhesive layer (12) arranged between the peeling base material (10) and the base material film (14). On the peeling base material (10), an annular cut part (D) is formed from a plane on the side of the first adhesive layer (12). The first adhesive layer (12) is stacked to cover the entire plane on the inner side of the cut part (D) on the peeling base material (10). The cut depth (d) of the cut part (D) is less than the thickness of the peeling base material (10) and is 25 μm or less.

[続葉有]

WO 2006/040945 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 剥離基材10、基材フィルム14、及び、剥離基材10と基材フィルム14との間に配置される第1の粘接着層12を備える接着シートであって、剥離基材10には、第1の粘接着層12側の面から切り込み部Dが環状に形成されており、第1の粘接着層12は、剥離基材10における上記切り込み部Dの内側の面全体を覆うように積層されており、上記切り込み部Dの切り込み深さdは、剥離基材10の厚さ未満であり、且つ、25 μ m以下である、接着シート。

明 細 書

接着シート及びその製造方法、並びに、半導体装置の製造方法及び半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、接着シート及びその製造方法、並びに、半導体装置の製造方法及び半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、モバイル関連機器の多機能化及び軽量小型化の要求が急速に高まりつつある。これに伴い、半導体素子の高密度実装に対するニーズは年々強まり、特に半導体素子を積層するスタックドマルチチップパッケージ(以下「スタックドMCP」という)の開発がその中心を担っている。

[0003] スタックドMCPの技術開発は、パッケージの小型化と多段積載という相反する目標の両立にある。そのため、特に半導体素子に使用されるシリコンウェハの厚さは薄膜化が急速に進み、ウェハ厚さ100 μ m以下のものが積極的に使用、検討されている。また多段積載は、パッケージ作製工程の複雑化を引き起こすため、パッケージ作製工程の簡素化及び、多段積載によるワイヤーボンディングの熱履歴回数の増加に対応した作製プロセス、材料の提案が求められている。

[0004] このような状況の中、スタックドMCPの接着部材としては従来からペースト材料が用いられてきた。しかし、ペースト材料では、半導体素子の接着プロセスにおいて樹脂のはみ出しが生じたり、膜厚精度が低いといった問題がある。これらの問題は、ワイヤーボンディング時の不具合発生やペースト剤のボイド発生などの原因となるため、ペースト材料を用いた場合では、上述の要求に対処しきれなくなっている。

[0005] こうした問題を改善するために、近年、ペースト材料に代えてフィルム状の接着剤が使用される傾向にある。フィルム状の接着剤はペースト材料と比較して、半導体素子の接着プロセスにおけるはみ出し量を少なく制御することが可能であり、且つ、フィルムの膜厚精度を高めて、膜厚のばらつきを小さくすることが可能であることから、特にスタックドMCPへの適用が積極的に検討されている。

- [0006] このフィルム状接着剤は、通常、接着層が剥離基材上に形成された構成を有している。フィルム状接着剤の代表的な使用方法の一つにウェハ裏面貼付け方式がある。ウェハ裏面貼り付け方式とは、半導体素子の作製に用いられるシリコンウェハの裏面にフィルム状接着剤を直接貼付ける方法である。この方法では、半導体ウェハに対するフィルム状接着剤の貼付けを行った後、剥離基材を除去し、接着層上にダイシングテープを貼り付ける。その後、ウェハリングに装着させて所望の半導体素子寸法にウェハを接着層ごと切削加工する。ダイシング後の半導体素子は、同じ寸法に切り出された接着層を裏面に有する構造となっている。この接着層付きの半導体素子をピックアップして搭載されるべき基板に熱圧着等の方法で貼り付ける。
- [0007] この裏面貼付け方式に用いられるダイシングテープは、通常、粘着層が基材フィルム上に形成された構成を有しており、感圧型ダイシングテープとUV型ダイシングテープとの2種類に大別される。ダイシングテープに要求される機能としては、ダイシング時には、ウェハ切断に伴う負荷によって半導体素子が飛散しない十分な粘着力が求められる。また、ダイシングした各半導体素子をピックアップする際には、各素子への粘着剤残りが無く、接着層付きの半導体素子がダイボンダー設備で容易にピックアップできることが求められる。
- [0008] また、パッケージ作製工程の短縮化の要望から、更にプロセス改善の要求が高まっている。従来のウェハ裏面貼付け方式ではウェハへフィルム状接着剤を貼付けた後、ダイシングテープを貼付けるという2つの工程が必要であった。よって、このプロセスを簡略化するために、フィルム状接着剤とダイシングテープとの両方の機能を併せ持つ接着シート(ダイボンドダイシングシート)が開発されている。この接着シートとしては、フィルム状接着剤とダイシングテープとを貼り合わせた構造を持つ積層タイプ(例えば、特許文献1～3参照)や、一つの樹脂層で粘着層と接着層との両方の機能を兼ね備えた単層タイプ(例えば、特許文献4参照)がある。
- [0009] また、このような接着シートを、半導体素子を構成するウェハの形状にあらかじめ加工しておく方法(いわゆるプリカット加工)が知られている(例えば特許文献5、6)。かかるプリカット加工は、使用されるウェハの形状に合わせて樹脂層を打ち抜き、ウェハを貼り付ける部分以外の樹脂層を剥離しておく方法である。

[0010] かかるプリカット加工を施す場合、積層タイプの接着シートは一般的に、フィルム状接着剤において接着層をウェハ形状に合わせてプリカット加工し、それとダイシングテープとを貼り合わせた後、このダイシングテープに対してウェハリング形状に合わせたプリカット加工を施すか、又は、あらかじめウェハリング形状にプリカット加工したダイシングテープを、プリカット加工したフィルム状接着剤と貼り合わせることによって作製される。

[0011] また、単層タイプの接着シートは一般的に、剥離基材上に接着層と粘着層の両方の機能を有する樹脂層(以下、「粘接着層」という)を形成し、この粘接着層に対してプリカット加工を行い、樹脂層の不要部分を除去した後に基材フィルムと貼り合わせる等の方法により作製される。

特許文献1:特許第3348923号公報

特許文献2:特開平10-335271号公報

特許文献3:特許第2678655号公報

特許文献4:特公平7-15087号公報

特許文献5:実公平6-18383号公報

特許文献6:登録実用新案3021645号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 接着フィルムのプリカット加工は、例えば、図14に示す方法により行われる。図14は、単層タイプの接着シートに対してプリカット加工を行う一連の工程図である。図14に示すように、まず、剥離基材10と、粘接着層12及び基材フィルム14からなる粘接着フィルム(ダイシングテープ)20とを貼り合わせて、プリカット前の接着シートを作製する(図14の(a))。次に、所望形状に応じたプリカット刃Cを、基材フィルム14の表面F14から、剥離基材10に達するまで進入させてカット作業を行う(図14の(b))。その後、粘接着層12及び基材フィルム14の不要部分を除去することで、プリカット加工を完了する(図14の(c))。なお、積層タイプの接着シートの場合も、粘接着層12が接着層及び粘着層となっている点を除いて、上記と同様の方法でプリカット加工が行われる。

- [0013] ところで、このプリカット加工時において、プリカット刃Cが剥離基材10に到達していないとカット加工が不十分となり、不要部分の剥離作業時に必要部分も剥離されるといった不具合を生じる。そのため、従来このようなカット不良を回避するために、プリカット刃Cの進入量は、粘接着層12と剥離基材10との界面よりも深く設定されている。
- [0014] ところが、このようにプリカット刃Cの進入量を深く設定してプリカット加工を行った接着シートでは、図15に示すように、粘接着層12が剥離基材10の切り込み部Eに噛み込まれ、剥離基材10と粘接着層12との界面がシールされてしまうことを本発明者らは見出した。さらに、この状態で接着シートをウェハにラミネートしようとした場合、剥離基材10から粘接着層12を剥離することが困難となり、剥離不良が生じやすくなることを本発明者らは見出した。
- [0015] また、接着フィルムのプリカット加工は、例えば、図24に示す方法により行われる。図24は積層タイプの接着シートに対してプリカット加工を行う一連の工程図である。図24に示すように、まず、剥離基材212及び接着層214からなるフィルム状接着剤と、基材フィルム224及び粘着層222からなるダイシングテープとを貼り合わせてプリカット前の接着シートを作製する(図24の(a))。次に、所望形状に応じたプリカット刃Cを、基材フィルム224の表面F24から、剥離基材212に達するまで進入させてカット作業を行う(図24の(b))。その後、接着層214、粘着層222及び剥離フィルム224の不要部分を除去することで、プリカット加工を完了する(図24の(c))。なお、単層タイプの接着シートの場合も、接着層214及び粘着層222の代わりに、この両方の機能を有する粘接着層を用いる以外は上記と同様の方法でプリカット加工が行われる。しかし、上記のプリカット加工時において、プリカット刃Cが剥離基材212に到達していないとカット加工が不十分となり、不要部分の剥離作業時に必要部分も剥離されるといった不具合を生じる。このようなカット不良を回避するために、プリカット刃Cの進入量は、接着層214と剥離基材212との界面よりも深く設定されていた。
- [0016] ところが、このようにプリカット刃Cの進入量を深く設定してプリカット加工を行った接着シートでは、図25に示すように、接着層214や粘着層222が剥離基材212の切り込み部Fに噛み込まれ、剥離基材212と接着層214との界面がシールされてしまうことを本発明者らは見出した。さらに、この状態で接着シートをウェハにラミネートしよう

とした場合、剥離基材212から接着層214を剥離することが困難となり、剥離不良が生じやすくなることを本発明者らは見出した。

[0017] 本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、プリカット加工が施されており、剥離基材からの粘接着層及び基材フィルムを含む積層体の剥離不良、又は接着層、粘着層及び基材フィルムを含む積層体の剥離不良を十分に抑制することが可能な接着シート及びその製造方法、並びに、上記接着シートを用いた半導体装置の製造方法及び半導体装置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

[0018] 上記目的を達成するために、本発明は、剥離基材、基材フィルム、及び、上記剥離基材と上記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層を備える接着シートであって、上記剥離基材には、上記第1の粘接着層側の面から切り込み部が環状に形成されており、上記第1の粘接着層は、上記剥離基材における上記切り込み部の内側の面全体を覆うように積層されており、上記切り込み部の切り込み深さは、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする接着シートを提供する。

[0019] ここで、本発明における切り込み深さは、剥離基材に形成された切り込み部の剥離基材の厚さ方向の深さを電子顕微鏡による断面観察により任意に10点測定し、これを平均した値を意味する。

[0020] かかる接着シートは、上述したプリカット加工が施された接着シートである。かかる接着シートにおいては、剥離基材における切り込み部の切り込み深さが上記範囲であることにより、第1の粘接着層が切り込み部へ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材と第1の粘接着層との界面がシールされることがなく、剥離基材からの第1の粘接着層及び基材フィルムの剥離が容易となって剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

[0021] また、上記接着シートは、上記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、上記切り込み部の切り込み深さを $d(\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値が下記式(1)の条件を満たしていることが好ましい。

$$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

- [0022] これにより、第1の粘接着層が切り込み部へ噛み込まれることをより十分に抑制することができ、剥離不良の発生をより十分に抑制することができる。
- [0023] また、上記接着シートにおいて、上記第1の粘接着層は、上記剥離基材を剥離した後上記第1の粘接着層を貼り付けるべき被着体の平面形状に合致する平面形状を有していることが好ましい。
- [0024] 上記被着体としては、例えば半導体ウェハが挙げられる。この半導体ウェハの平面形状に合致する平面形状を第1の粘接着層が有していることにより、半導体ウェハをダイシングする工程が容易となる傾向がある。なお、第1の粘接着層の平面形状は、半導体ウェハの平面形状に完全に一致している必要はなく、例えば、半導体ウェハの平面形状と相似であってもよく、半導体ウェハの平面形状の面積よりもやや大きくてもよい。
- [0025] 更に、上記接着シートにおいて、上記第1の粘接着層は、上記剥離基材を剥離した後上記第1の粘接着層を貼り付けるべき被着体及び上記基材フィルムに対して室温で粘着性を有することが好ましい。
- [0026] これにより、半導体ウェハをダイシングする際に半導体ウェハが十分に固定され、ダイシングが容易となる。また、半導体ウェハをダイシングする際にウェハリングを用い、このウェハリングに第1の粘接着層が密着するように接着シートの貼り付けを行った場合、ウェハリングへの粘着力が十分に得られてダイシングが容易となる。
- [0027] また、上記第1の粘接着層は、高エネルギー線の照射により上記基材フィルムに対する粘着力が低下することが好ましい。
- [0028] これにより、第1の粘接着層を基材フィルムから剥離する際において、放射線等の高エネルギー線を照射することにより、剥離が容易に可能となる。
- [0029] また、上記接着シートは、上記第1の粘接着層の周縁部の少なくとも一部と上記剥離基材との間に配置される第2の粘接着層を更に備えることが好ましい。
- [0030] かかる第2の粘接着層を備えていることにより、半導体ウェハのダイシング時に使用するウェハリングに対してこの第2の粘接着層を貼り付け、第1の粘接着層がウェハリングに直接貼り付けられないようにすることができる。第1の粘接着層がウェハリングに直接貼り付けられる場合には、第1の粘接着層の粘着力は、ウェハリングから容易

に剥離できる程度の低い粘着力に調整する必要が生じる。しかし、第2の粘接着層をウェハリングに貼り付けることにより、このような粘着力の調整が不要となる。したがって、第1の粘接着層には十分に高い粘着力を持たせるとともに、第2の粘接着層にはウェハリングを容易に剥離できる程度の十分に低い粘着力を持たせることにより、半導体ウェハのダイシング作業及びその後のウェハリングの剥離作業をより効率的に行うことが可能となる。更に、第2の粘接着層の粘着力を十分に低く調整することができるため、剥離基材と第2の粘接着層との間に剥離起点を作り出しやすくなり、剥離基材からの第2の粘接着層、第1の粘接着層及び基材フィルムの剥離が容易となって剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能となる。

- [0031] ここで、上記第2の粘接着層は、上記剥離基材を剥離した後に上記第2の粘接着層を貼り付けるべき被着体及び上記第1の粘接着層に対して室温で粘着性を有することが好ましい。
- [0032] また、上記接着シートは、上記第1の粘接着層の上記周縁部の少なくとも一部と上記第2の粘接着層との間に配置される中間層を更に備えることが好ましい。
- [0033] かかる中間層を備えていることにより、第2の粘接着層の材料選択の自由度を高めることができる。例えば、第2の粘接着層を備える接着シートを製造する際には、剥離基材上に第2の粘接着層を積層した後、この第2の粘接着層をプリカットする必要がある。安価で入手できる粘接着層はそれ自体に自己支持性がなく、剥離基材からきれいに除去することが困難となる場合がある。しかし、第2の粘接着層上に中間層を備えることにより、プリカット時にこの中間層ごと第2の粘接着層を容易に除去することが可能となり、作業の効率化が図れるとともに、第2の粘接着層の材料選択の自由度を高めることができる。そのため、第2の粘接着層の粘着力を調整することが容易に可能となり、剥離基材と第2の粘接着層との間に剥離起点を作り出しやすくなり、剥離基材からの第2の粘接着層、第1の粘接着層及び基材フィルムの剥離が容易となって剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能となる。
- [0034] また、本発明は、剥離基材、基材フィルム、及び、上記剥離基材と上記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層を備える接着シートの製造方法であって、上記剥離基材上に、上記第1の粘接着層及び上記基材フィルムを積層する第1の積層工

程と、上記第1の積層工程の後に、上記基材フィルムの上記第1の粘接着層側と反対側の面から上記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、上記剥離基材に切り込み部を環状に形成する第1の切断工程と、を含み、上記第1の切断工程において、上記切り込み部の切り込み深さが、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れることを特徴とする接着シートの製造方法を提供する。

[0035] 本発明はまた、剥離基材、基材フィルム、上記剥離基材と上記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層、及び、上記剥離基材と上記第1の粘接着層との間に配置される第2の粘接着層を備える接着シートの製造方法であって、上記剥離基材上に部分的に上記第2の粘接着層を積層する第2の積層工程と、上記剥離基材及び上記第2の粘接着層上に、上記第1の粘接着層及び上記基材フィルムを積層する第3の積層工程と、上記基材フィルムの上記第1の粘接着層側と反対側の面から上記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、上記剥離基材に切り込み部を環状に形成する第2の切断工程と、を含み、上記第2の切断工程において、上記切り込み部の内側の領域内で上記第1の粘接着層の周縁部の少なくとも一部と上記剥離基材との間に上記第2の粘接着層が配置された状態となるように切断を行うとともに、上記切り込み部の切り込み深さが、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れることを特徴とする接着シートの製造方法を提供する。

[0036] 本発明は更に、剥離基材、基材フィルム、上記剥離基材と上記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層、上記剥離基材と上記第1の粘接着層との間に配置される第2の粘接着層、及び、上記第1の粘接着層と上記第2の粘接着層との間に配置される中間層を備える接着シートの製造方法であって、上記剥離基材上に部分的に上記第2の粘接着層及び上記中間層を積層する第4の積層工程と、上記剥離基材及び上記中間層上に、上記第1の粘接着層及び上記基材フィルムを積層する第5の積層工程と、上記基材フィルムの上記第1の粘接着層側と反対側の面から上記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、上記剥離基材に切り込み部を環状に形成する第3の切断工程と、を含み、上記第3の切断工程において、上記切り込み部の内側の領域内で上記第1の粘接着層の周縁部の少なくとも一部と上記剥離基材との間に上記第2の粘接着層及び上記中間層が配置された状態となるように切断を行うとともに

に、上記切り込み部の切り込み深さが、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れることを特徴とする接着シートの製造方法を提供する。

[0037] これらの接着シートの製造方法においては、プリカット加工を施すとともに、そのプリカット加工により剥離基材に形成する切り込み部の切り込み深さが上記範囲となるようにしている。このため、得られた接着シートでは、剥離不良の発生を十分に抑制することが可能となる。

[0038] また、上記第1～3の切断工程において、上記剥離基材の厚さを $a\ (\mu\text{m})$ 、上記切り込み部の切り込み深さを $d\ (\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

[0039] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シートを得ることができる。

[0040] また、本発明は、上記本発明の接着シートから上記剥離基材を剥離して、上記基材フィルム及び上記第1の粘接着層からなる第1の積層体を得る第1の剥離工程と、上記第1の積層体における上記第1の粘接着層を半導体ウェハに貼り付ける第1の貼り付け工程と、上記半導体ウェハ及び上記第1の粘接着層をダイシングすることにより、上記第1の粘接着層が付着した半導体素子を得る第1のダイシング工程と、上記第1の粘接着層が付着した上記半導体素子を上記基材フィルムからピックアップする第1のピックアップ工程と、上記半導体素子を、上記第1の粘接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する第1の接着工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法を提供する。

[0041] 本発明はまた、上記本発明の接着シートから上記剥離基材を剥離して、上記基材フィルム、上記第1の粘接着層及び上記第2の粘接着層からなる第2の積層体を得る第2の剥離工程と、上記第2の積層体における上記第1の粘接着層を半導体ウェハに貼り付け、上記第2の粘接着層をウェハリングに貼り付ける第2の貼り付け工程と、上記半導体ウェハ及び上記第1の粘接着層をダイシングすることにより、上記第1の粘接着層が付着した半導体素子を得る第2のダイシング工程と、上記第1の粘接着

層が付着した上記半導体素子を上記基材フィルムからピックアップする第2のピックアップ工程と、上記半導体素子を、上記第1の粘接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する第2の接着工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法を提供する。

[0042] 本発明は更に、上記本発明の接着シートから上記剥離基材を剥離して、上記基材フィルム、上記第1の粘接着層、上記中間層及び上記第2の粘接着層からなる第3の積層体を得る第3の剥離工程と、上記第3の積層体における上記第1の粘接着層を半導体ウェハに貼り付け、上記第2の粘接着層をウェハリングに貼り付ける第3の貼り付け工程と、上記半導体ウェハ及び上記第1の粘接着層をダイシングすることにより、上記第1の粘接着層が付着した半導体素子を得る第3のダイシング工程と、上記第1の粘接着層が付着した上記半導体素子を上記基材フィルムからピックアップする第3のピックアップ工程と、上記半導体素子を、上記第1の粘接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する第3の接着工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法を提供する。

[0043] これらの製造方法によれば、その製造工程において本発明の接着シートを用いているため、製造過程における剥離不良の発生が十分に抑制され、半導体装置を効率的に且つ確実に製造することができる。

[0044] 本発明は更に、上記本発明の半導体装置の製造方法により製造されていることを特徴とする半導体装置を提供する。

[0045] また、本発明は、剥離基材、接着層、粘着層及び基材フィルムが順次積層された構成を有する接着シートであって、上記接着層は、所定の第1の平面形状を有し、且つ、上記剥離基材上に部分的に形成されており、上記剥離基材には、上記第1の平面形状の周縁に沿って、上記接着層に接する側の面から第1の切り込み部が形成されており、上記第1の切り込み部の切り込み深さは、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする接着シートを提供する。

[0046] ここで、本発明における切り込み深さは、剥離基材に形成された切り込み部の剥離基材の厚さ方向の深さを電子顕微鏡による断面観察により任意に10点測定し、これを平均した値を意味する。

[0047] かかる接着シートは、上述したプリカット加工が施された接着シートである。かかる接着シートにおいては、剥離基材における第1の切り込み部の切り込み深さが上記範囲であることにより、接着層や粘着層が第1の切り込み部へ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材と接着層との界面がシールされることがなく、剥離基材からの接着層、粘着層及び基材フィルムの剥離が容易となって剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

[0048] また、上記接着シートは、上記剥離基材の厚さを a (μm)、上記第1の切り込み部の切り込み深さを $d1$ (μm)として、 $(d1/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たしていることが好ましい。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0049] これにより、接着層や粘着層が第1の切り込み部へ噛み込まれることをより十分に抑制することができ、剥離不良の発生をより十分に抑制することができる。

[0050] また、上記接着シートにおいて、上記粘着層は、上記接着層を覆い、且つ、上記接着層の周囲で上記剥離基材に接するように積層されていることが好ましい。このように粘着層が積層された接着シートにおいて、上記粘着層及び上記基材フィルムは、所定の第2の平面形状を有し、且つ、上記剥離基材に対して部分的に形成されており、上記剥離基材には、上記第2の平面形状の周縁に沿って、上記粘着層に接する側の面から第2の切り込み部が形成されており、上記第2の切り込み部の切り込み深さは、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0051] かかる接着シートは、接着層に対してプリカット加工が施されているとともに、この接着層を被覆するように積層された粘着層及び基材フィルムに対しても別個にプリカット加工が施されている。かかる接着シートにおいては、剥離基材における第2の切り込み部の切り込み深さが上記範囲であることにより、粘着層が第2の切り込み部へ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材と粘着層との界面がシールされることがなく、剥離基材からの粘着層及び基材フィルムの剥離が容易となって剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

[0052] また、上記接着シートは、上記剥離基材の厚さを a (μm)、上記第2の切り込み部の切り込み深さを $d2$ (μm)として、 $(d2/a)$ の値が下記式(3)の条件を満たしている

ことが好ましい。

$$0 < (d_2/a) \leq 0.7 \quad (3)$$

- [0053] これにより、粘着層が第2の切り込み部へ噛み込まれることをより十分に抑制することができ、剥離不良の発生をより十分に抑制することができる。
- [0054] また、上記接着シートにおいて、上記接着層は、上記剥離基材を剥離した後に上記接着層を貼り付けるべき被着体の平面形状に合致する平面形状を有していることが好ましい。
- [0055] 上記被着体としては、例えば半導体ウェハが挙げられる。この半導体ウェハの平面形状に合致する平面形状を接着層が有していることにより、半導体ウェハをダイシングする工程が容易となる傾向がある。なお、接着層の平面形状は、半導体ウェハの平面形状に完全に一致している必要はなく、例えば、半導体ウェハの平面形状よりもやや大きい平面形状であってもよい。
- [0056] 更に、上記接着シートにおいて、上記粘着層は、上記剥離基材を剥離した後に上記粘着層を貼り付けるべき被着体及び上記接着層に対して室温で粘着力を有することが好ましい。
- [0057] これにより、半導体ウェハをダイシングする際に半導体ウェハが十分に固定され、ダイシングが容易となる。また、半導体ウェハをダイシングする際にウェハリングを用い、このウェハリングに粘着層が密着するように接着シートの貼り付けを行った場合、ウェハリングへの粘着力が十分に得られてダイシングが容易となる。
- [0058] また、上記粘着層は、高エネルギー線の照射により上記接着層に対する粘着力が低下することが好ましい。
- [0059] これにより、接着層と粘着層とを剥離する際において、放射線等の高エネルギー線を照射することにより、剥離が容易に可能となる。
- [0060] 本発明はまた、剥離基材、接着層、粘着層及び基材フィルムが順次積層された構成を有する接着シートの製造方法であって、上記剥離基材上に、上記接着層、上記粘着層及び上記基材フィルムを順次積層する第1の積層工程と、上記基材フィルムの上記粘着層に接する側と反対側の面から上記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、上記接着層、上記粘着層及び上記基材フィルムを所定の平面形状に切断す

るとともに、上記剥離基材に第1の切り込み部を形成する第1の切断工程と、を含み、上記第1の切断工程において、上記第1の切り込み部の切り込み深さが、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れることを特徴とする接着シートの製造方法を提供する。

[0061] かかる接着シートの製造方法においては、プリカット加工を施すとともに、そのプリカット加工により剥離基材に形成する第1の切り込み部の切り込み深さが上記範囲となるようにしている。このため、得られた接着シートでは、剥離不良の発生を十分に抑制することが可能となる。

[0062] また、上記第1の切断工程において、上記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、上記第1の切り込み部の切り込み深さを $d1(\mu\text{m})$ として、 $(d1/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0063] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シートを得ることができる。

[0064] 本発明は更に、剥離基材、接着層、粘着層及び基材フィルムが順次積層された構成を有する接着シートの製造方法であって、上記剥離基材上に、上記接着層を積層する第2の積層工程と、上記接着層の上記剥離基材に接する側と反対側の面から上記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、上記接着層を所定の第1の平面形状に切断するとともに、上記剥離基材に第1の切り込み部を形成する第2の切断工程と、上記接着層上に、上記粘着層及び上記基材フィルムを順次積層する第3の積層工程と、を含み、上記第2の切断工程において、上記第1の切り込み部の切り込み深さが、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れることを特徴とする接着シートの製造方法を提供する。

[0065] かかる接着シートの製造方法においても、プリカット加工を施すとともに、そのプリカット加工により剥離基材に形成する第1の切り込み部の切り込み深さが上記範囲となるようにしているため、得られた接着シートは、剥離不良の発生を十分に抑制することが可能となる。

[0066] また、上記第2の切断工程において、上記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、上記第1の

切り込み部の切り込み深さを $d1$ (μm)として、 $(d1/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0067] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シートを得ることができる。

[0068] また、上記接着シートの製造方法においては、上記第3の積層工程において、上記粘着層が、上記接着層を覆い、且つ、上記接着層の周囲で上記剥離基材に接するように、上記粘着層及び上記基材フィルムを積層し、上記基材フィルムの上記粘着層に接する側と反対側の面から上記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、上記基材フィルム及び上記粘着層を所定の第2の平面形状に切断するとともに、上記剥離基材に第2の切り込み部を形成する第3の切断工程を更に含み、上記第3の切断工程において、上記第2の切り込み部の切り込み深さが、上記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れることが好ましい。

[0069] かかる接着シートの製造方法においては、プリカット加工により剥離基材に形成する第2の切り込み部の切り込み深さが上記範囲となるようにしているため、得られた接着シートは、剥離不良の発生を十分に抑制することが可能となる。

[0070] また、上記第3の切断工程において、上記剥離基材の厚さを a (μm)、上記第2の切り込み部の切り込み深さを $d2$ (μm)として、 $(d2/a)$ の値が下記式(3)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d2/a) \leq 0.7 \quad (3)$$

[0071] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シートを得ることができる。

[0072] 本発明はまた、上記本発明の接着シートにおいて、上記接着層、上記粘着層及び上記基材フィルムからなる積層体を上記剥離基材から剥離し、上記積層体を、上記接着層を介して半導体ウェハに貼り付けて積層体付き半導体ウェハを得る貼り付け工程と、上記積層体付き半導体ウェハをダイシングし、所定の大きさの積層体付き半導体素子を得るダイシング工程と、上記積層体の上記粘着層に高エネルギー線を照射して上記粘着層の上記接着層に対する粘着力を低下させた後、上記粘着層及び

上記基材フィルムを上記接着層から剥離して接着層付き半導体素子を得る剥離工程と、上記接着層付き半導体素子を、上記接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する接着工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法を提供する。

[0073] かかる製造方法によれば、その製造工程において本発明の接着シートを用いているため、製造過程における剥離不良の発生が十分に抑制され、半導体装置を効率的に且つ確実に製造することができる。

[0074] 本発明は更に、上記本発明の半導体装置の製造方法により製造されていることを特徴とする半導体装置を提供する。

発明の効果

[0075] 本発明によれば、プリカット加工が施されており、剥離基材からの粘接着層及び基材フィルムを含む積層体の剥離不良、又は接着層、粘着層及び基材フィルムを含む積層体の剥離不良を十分に抑制することが可能な接着シート及びその製造方法、並びに、上記接着シートを用いた半導体装置の製造方法及び半導体装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0076] [図1]図1は、本発明の接着シートの第1実施形態を示す平面図である。

[図2]図2は、図1に示す接着シート1を図1のA1-A1線に沿って切断した場合の模式断面図である。

[図3]図3は、接着シートにおける第1の積層体20と半導体ウェハ32及びウェハリング34とを貼り合わせた状態を示す模式断面図である。

[図4]図4は、本発明の接着シートの第2実施形態を示す平面図である。

[図5]図5は、図4に示す接着シート2を図4のA2-A2線に沿って切断した場合の模式断面図である。

[図6]図6は、本発明の接着シートの第3実施形態を示す平面図である。

[図7]図7は、図6に示す接着シート3を図6のA3-A3線に沿って切断した場合の模式断面図である。

[図8]図8は、接着シート1を製造する一連の工程図である。

[図9]図9は、接着シート2を製造する一連の工程図である。

[図10]図10は、接着シート3を製造する一連の工程図である。

[図11]図11は、第2の積層体20を半導体ウェハ32に貼り付ける作業を行う一連の工程図である。

[図12]図12は、半導体ウェハ32をダイシングする一連の工程図である。

[図13]図13は、本発明の半導体素子の一実施形態を示す模式断面図である。

[図14]図14は、単層タイプの接着シートに対してプリカット加工を行う一連の工程図である。

[図15]図15は、従来のプリカット加工により剥離基材10に形成された切り込み部Eの近傍を拡大した模式断面図である。

[図16]図16は、本発明の接着シートの第7実施形態を示す平面図である。

[図17]図17は、図16に示す接着シート201を図16のA11-A11線に沿って切断した場合の模式断面図である。

[図18]図18は、本発明の接着シートの第8実施形態を示す平面図である。

[図19]図19は、図18に示す接着シート202を図18のA12-A12線に沿って切断した場合の模式断面図である。

[図20]図20は、本発明の接着シートの第9実施形態を示す平面図である。

[図21]図21は、図20に示す接着シート203を図20のA13-A13線に沿って切断した場合の模式断面図である。

[図22]図22は、積層体210を半導体ウェハ32に貼り付ける作業を行う一連の工程図である。

[図23]図23は、本発明の半導体素子の一実施形態を示す模式断面図である。

[図24]図24は、積層タイプの接着シートに対してプリカット加工を行う一連の工程図である。

[図25]図25は、従来のプリカット加工により剥離基材212に形成された切り込み部Fの近傍を拡大した模式断面図である。

符号の説明

[0077] 1, 2, 3, 201, 202, 203・・・接着シート、10, 212・・・剥離基材、12・・・第1の粘

接着層、14、224・・・基材フィルム、16・・・第2の粘接着層、18・・・中間層、20・・・第1の積層体、22・・・第2の積層体、24・・・第3の積層体、32・・・半導体ウェハ、33、72・・・半導体素子、34・・・ウェハリング、36・・・ステージ、42、242・・・第1のロール、44・・・巻芯、52、252・・・第2のロール、54・・・巻芯、62、68・・・ロール、70・・・有機基板、71・・・半導体搭載用の支持部材、74・・・回路パターン、76・・・端子、78・・・ワイヤボンダ、80・・・封止材、210・・・積層体、214・・・接着層、220・・・粘着フィルム、222・・・粘着層。

発明を実施するための最良の形態

[0078] 以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、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。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0079] [接着シート]

(第1実施形態)

図1は、本発明の接着シートの第1実施形態を示す平面図であり、図2は、図1に示す接着シート1を図1のA1-A1線に沿って切断した場合の模式断面図である。図1及び図2に示すように、接着シート1は、剥離基材10と、第1の粘接着層12と、基材フィルム14とが順次積層された構成を有している。また、第1の粘接着層12及び基材フィルム14からなる第1の積層体20は、所定の平面形状に切断されており、剥離基材10上に部分的に積層されている。更に、剥離基材10には、第1の積層体20の平面形状の周縁に沿って、第1の粘接着層12側の面から剥離基材10の厚み方向に切り込み部Dが環状に形成されている。第1の積層体20は、剥離基材10における切り込み部Dの内側の面全体を覆うように積層されている。

[0080] ここで、第1の積層体20の上記所定の平面形状とは、剥離基材10上に第1の積層体20が部分的に積層された状態となる形状であれば特に制限されない。第1の積層体20の上記所定の平面形状は、半導体ウェハ等の被着体の平面形状に合致する平面形状であることが好ましく、例えば、円形、略円形、四角形、五角形、六角形、八角形、ウェハ形状(円の外周の一部が直線である形状)等の、半導体ウェハへの貼付

が容易な形状であることが好ましい。これらの中でも、半導体ウェハ搭載部以外の無駄な部分を少なくするために、円形やウェハ形状が好ましい。

- [0081] また、半導体ウェハのダイシングを行う際には、通常、ダイシング装置での取り扱いのためにウェハリングが用いられる。この場合、図3に示すように、接着シート1から剥離基材10を剥離し、第1の粘接着層12にウェハリング34を貼り付け、その内側に半導体ウェハ32を貼り付ける。ここで、ウェハリング34は、円環状や四角環状等の枠となっている。接着シート1における第1の積層体20は、更にこのウェハリング34に合致する平面形状を有していることが好ましい。
- [0082] また、第1の粘接着層12は、室温(25℃)で半導体ウェハやウェハリング等の被着体を十分に固定することが可能であり、且つ、ウェハリング等に対してはダイシング後に剥離可能な程度の粘着性を有していることが好ましい。
- [0083] また、接着シート1において、剥離基材10に形成された切り込み部Dの切り込み深さdは、剥離基材10の厚さ未満となっており、且つ、25 μ m以下となっている。
- [0084] 以下、接着シート1を構成する各層について詳細に説明する。
- [0085] 剥離基材10は、接着シート1の使用時にキャリアフィルムとしての役割を果たすものである。かかる剥離基材10としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルムなどのポリエステル系フィルム、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリビニルアセテートフィルムなどのポリオレフィン系フィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリイミドフィルムなどのプラスチックフィルム等を使用することができる。また、紙、不織布、金属箔等も使用することができる。
- [0086] また、剥離基材10の第1の粘接着層12側の面は、シリコーン系剥離剤、フッ素系剥離剤、長鎖アルキルアクリレート系剥離剤等の離型剤で表面処理されていることが好ましい。
- [0087] 剥離基材10の厚さは、使用時の作業性を損なわない範囲で適宜選択することができる。剥離基材10の厚さは、10～500 μ mであることが好ましく、25～100 μ mであることがより好ましく、30～50 μ mであることが特に好ましい。
- [0088] 第1の粘接着層12には、例えば、熱可塑性成分、熱重合性成分、放射線重合性成

分等を含有させることができる。このような成分を含有する組成とすることにより、第1の粘接着層12には、放射線(例えば紫外光)や熱で硬化する特性を持たせることができる。また、放射線以外の高エネルギー線(例えば、電子線等)により重合する成分を含有させてもよい。

[0089] ここで、第1の粘接着層12に放射線重合性成分を含有させることにより、半導体ウエハ等の被着体に第1の粘接着層12を貼り付けた後、ダイシングを行う前に光照射してダイシング時の粘着力を向上させることや、逆にダイシングを行った後に光照射して粘着力を低下させることでピックアップを容易にすることができる。本発明において、このような放射線重合性成分としては、従来放射線重合性のダイシングシートに使用されていた化合物を特に制限なく使用することができる。また、熱硬化性成分を含有させることにより、半導体素子をこれを搭載すべき支持部材に搭載するときの熱や、半田リフローを通るとき熱等によって、第1の粘接着層12が硬化し、半導体装置の信頼性を向上させることができる。以下、それぞれの成分について詳細に説明する。

[0090] 第1の粘接着層12に用いられる熱可塑性成分としては、熱可塑性を有する樹脂、又は少なくとも未硬化状態において熱可塑性を有し、加熱後に架橋構造を形成する樹脂であれば特に制限はない。かかる熱可塑性成分としては、例えば、(1) Tg(ガラス転移温度)が10~100℃であり、且つ、重量平均分子量が5000~200000であるもの、又は、(2) Tgが-50~10℃であり、且つ、重量平均分子量が100000~1000000であるものが好ましく用いられる。

[0091] 上記(1)の熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂等が挙げられる。これらの中でもポリイミド樹脂を使用することが好ましい。また、上記(2)の熱可塑性樹脂としては、官能性モノマーを含む重合体を使用することが好ましい。

[0092] これらの熱可塑性樹脂のうち好ましいものの一つとして、ポリイミド樹脂が挙げられる。かかるポリイミド樹脂は、例えば、テトラカルボン酸二無水物とジアミンとを公知の方

法で縮合反応させることによって得ることができる。すなわち、有機溶媒中で、テトラカルボン酸二無水物とジアミンとを等モル又はほぼ等モル用い(各成分の添加順序は任意)、反応温度80℃以下、好ましくは0～60℃で付加反応させる。反応が進行するにつれ反応液の粘度が徐々に上昇し、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸が生成する。

- [0093] また、上記熱可塑性樹脂のうち好ましいものの一つとして、官能性モノマーを含む重合体が挙げられる。かかる重合体における官能基としては、例えば、グリシジル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、水酸基、カルボキシル基、イソシアヌレート基、アミノ基、アミド基等が挙げられ、中でもグリシジル基が好ましい。より具体的には、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などの官能性モノマーを含有するグリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体などが好ましく、さらにエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂と非相溶であることが好ましい。
- [0094] 上記官能性モノマーを含む重合体であって、重量平均分子量が10万以上である高分子量成分としては、例えば、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等の官能性モノマーを含有し、かつ重量平均分子量が10万以上であるグリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体等が挙げられ、その中でもエポキシ樹脂と非相溶であるものが好ましい。
- [0095] 上記グリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体としては、例えば、(メタ)アクリルエステル共重合体、アクリルゴム等を使用することができ、アクリルゴムがより好ましい。アクリルゴムは、アクリル酸エステルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体や、エチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体等からなるゴムである。
- [0096] 上記官能性モノマーとは、官能基を有するモノマーのことをいい、このようなモノマーとしては、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等を使用することが好ましい。重量平均分子量が10万以上であるグリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体として具体的には、例えば、ナガセケムテックス株式会社製のHTR-860P-3(商品名)等が挙げられる。
- [0097] 上記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等のエポキシ樹脂含有モノ

マー単位の量は、加熱により硬化して網目構造を効果的に形成するためには、モノマー全量を基準として0.5～50重量%が好ましい。また、接着力を確保できるとともに、ゲル化を防止することができるという観点からは、0.5～6.0重量%が好ましく、0.5～5.0重量%がより好ましく、0.8～5.0重量%が特に好ましい。

[0098] グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート以外の上記官能性モノマーとしては、例えば、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート等が挙げられ、これらは単独で又は2種類以上を組み合わせて使用することができる。なお、本発明において、エチル(メタ)アクリレートとは、エチルアクリレート又はエチルメタクリレートを示す。官能性モノマーを組み合わせて使用する場合の混合比率は、グリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体のT_gを考慮して決定し、T_gが-10℃以上となるようにすることが好ましい。T_gが-10℃以上であると、Bステージ状態での粘接着剤層のタック性が適当であり、取り扱い性が良好なものとなる傾向にある。

[0099] 上記モノマーを重合させて、官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分を製造する場合、その重合方法としては特に制限はなく、例えば、パール重合、溶液重合等の方法を使用することができる。

[0100] 官能性モノマーを含む高分子量成分の重量平均分子量は、10万以上であるが、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。重量平均分子量がこの範囲にあると、シート状又はフィルム状としたときの強度、可とう性、及びタック性が適当であり、また、フロー性が適当であるため、配線の回路充填性が確保できる傾向にある。なお、本発明において、重量平均分子量とは、ゲルパーミュエーションクロマトグラフィーで測定し、標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値を示す。

[0101] また、官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分の使用量は、熱重合性成分100重量部に対して、10～400重量部が好ましい。この範囲にあると、貯蔵弾性率及び成型時のフロー性抑制が確保でき、また高温での取り扱い性が良好なものとなる傾向にある。また、高分子量成分の使用量は、熱重合性成分100重量部に対して、15～350重量部がより好ましく、20～300重量部が特に好ましい。

- [0102] 第1の粘接着層12に用いられる熱重合性成分としては、熱により重合するものであれば特に制限は無く、例えば、グリシジル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、水酸基、カルボキシル基、イソシアヌレート基、アミノ基、アミド基等の官能基を持つ化合物が挙げられる。これらは、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。なお、接着シートとしての耐熱性を考慮すると、熱によって硬化して接着作用を及ぼす熱硬化性樹脂を使用することが好ましい。
- [0103] 熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、熱硬化型ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂等が挙げられ、特に、耐熱性、作業性、信頼性に優れる接着シートが得られる点でエポキシ樹脂を使用することが好ましい。
- [0104] エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されない。かかるエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシなどの二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂などを使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリシジリアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂又は脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを使用することができる。
- [0105] ビスフェノールA型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製エピコートシリーズ(エピコート807、エピコート815、エピコート825、エピコート827、エピコート828、エピコート834、エピコート1001、エピコート1004、エピコート1007、エピコート1009)、ダウケミカル社製のDER-330、DER-301、DER-361、及び、東都化成株式会社製のYD8125、YDF8170等が挙げられる。
- [0106] フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製のエピコート152、エピコート154、日本化薬株式会社製のEPPN-201、ダウケミカル社製のDEN-438等が、また、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂としては、日本化薬株式会社製のEOCN-102S、EOCN-103S、EOCN-104S、EOCN-1012、EOCN-1025、EOCN-1027や、東都化成株式会社製、YDCN701、YDCN702、YDCN703、YDCN704等が挙げられる。
- [0107] 多官能エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製のEpon 1031

S、チバスペシャルティーカーミカルズ社製のアラルダイト0163、ナガセテムテックス株式会社製のデナコールEX-611、EX-614、EX-614B、EX-622、EX-512、EX-521、EX-421、EX-411、EX-321等が挙げられる。

[0108] アミン型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製のエピコート604、東都化成株式会社製のYH-434、三菱ガス化学株式会社製のTETRAD-X及びTETRAD-C、住友化学株式会社製のELM-120等が挙げられる。

[0109] 複素環含有エポキシ樹脂としては、チバスペシャルティーカーミカルズ社製のアラルダイトPT810、UCC社製のERL4234、ERL4299、ERL4221、ERL4206等が挙げられる。これらのエポキシ樹脂は、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0110] エポキシ樹脂を使用する際は、エポキシ樹脂硬化剤を使用することが好ましい。エポキシ樹脂硬化剤としては、通常用いられている公知の硬化剤を使用することができ、例えば、アミン類、ポリアミド、酸無水物、ポリスルフィド、三フッ化ホウ素、ジシアンジアミド、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSのようなフェノール性水酸基を1分子中に2個以上有するビスフェノール類、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂及びクレゾールノボラック樹脂等のフェノール樹脂などが挙げられる。特に吸湿時の耐電食性に優れる点で、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂及びクレゾールノボラック樹脂などのフェノール樹脂が好ましい。なお、本発明においてエポキシ樹脂硬化剤とは、エポキシ基に触媒的に作用し架橋を促進するような、いわゆる硬化促進剤と呼ばれるものも含む。

[0111] 上記フェノール樹脂硬化剤の中で好ましいものとしては、例えば、大日本インキ化学工業株式会社製、商品名：フェノライトLF2882、フェノライトLF2822、フェノライトTD-2090、フェノライトTD-2149、フェノライトVH-4150、フェノライトVH4170、明和化成株式会社製、商品名：H-1、ジャパンエポキシレジン株式会社製、商品名：エピキュアMP402FPY、エピキュアYL6065、エピキュアYLH129B65及び三井化学株式会社製、商品名：ミレックスXL、ミレックスXLC、ミレックスRN、ミレックスRS、ミレックスVR等が挙げられる。

[0112] 第1の粘接着層12に用いられる放射線重合性成分としては、特に制限されないが

、例えば、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、ペンテニルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパンジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート、スチレン、ジビニルベンゼン、4-ビニルトルエン、4-ビニルピリジン、N-ビニルピロリドン、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、1,3-アクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロパン、1,2-メタクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロパン、メチレンビスアクリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、トリス(β -ヒドロキシエチル)イソシアヌレート等のトリアクリレート等を使用することができる。

- [0113] また、第1の接着剤層12には、光重合開始剤(例えば活性光の照射によって遊離ラジカルを生成するようなもの)を添加することもできる。かかる光重合開始剤としては、例えば、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(ミヒラーケトン)、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、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1,2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、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-1,2,4-ジエチルチオキサントン、2-エチルアントラキノン、フェナントレンキノン等の芳香族ケトン、ベンゾインメチルエ

ーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル、メチルベンゾイン、エチルベンゾイン等のベンゾイン、ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体、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(*m*-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-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、2,4-ジ(*p*-メトキシフェニル)-5-フェニルイミダゾール二量体、2-(2,4-ジメトキシフェニル)-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、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誘導体などが挙げられる。

[0114] また、第1の接着剤層12には、放射線照射により塩基及びラジカルを発生する光開始剤を添加しても良い。これにより、ダイシング前又はダイシング後の光照射により、ラジカルが発生して光硬化成分が硬化するとともに、系内に熱硬化性樹脂の硬化剤である塩基が発生し、その後の熱履歴による第1の粘接着層12の熱硬化反応を効率的に行うことができるため、光反応と熱硬化反応のそれぞれの開始剤を添加する必要がなくなる。このような放射線照射により塩基及びラジカルを発生する光開始剤としては、例えば、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(Ciba Speciality Chemicals社製、イルガキュア907)、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)-ブタノン-1-オン(Ciba Speciality Chemicals社製、イルガキュア369)、ヘキサアリールビスイミダゾール誘導体(ハロゲン、アルコキシ基、ニトロ基、シアノ基等の置換基がフェニル基に置換されても良い)、ベンゾイソキサゾロン誘導体等を用いることができる。

[0115] また、放射線または熱で硬化する第1の粘接着層12の貯蔵弾性率を大きくするために、例えば、エポキシ樹脂の使用量を増やしたり、グリシジル基濃度の高いエポキシ樹脂又は水酸基濃度の高いフェノール樹脂を使用する等してポリマー全体の架橋密度を上げたり、フィラーを添加するといった方法を用いることができる。

[0116] 更に、第1の粘接着層12には、可とう性や耐リフロークラック性を向上させる目的で

、熱重合性成分と相溶性がある高分子量樹脂を添加することができる。このような高分子量樹脂としては、特に限定されないが、例えばフェノキシ樹脂、高分子量熱重合性成分、超高分子量熱重合性成分などが挙げられる。これらは、単独で又は2種類以上を組み合わせて使用することができる。

[0117] 熱重合性成分と相溶性がある高分子量樹脂の使用量は、熱重合性成分の総量100重量部に対して、40重量部以下とすることが好ましい。この範囲であると、熱重合性成分層のTgを確保することが可能となる傾向にある。

[0118] また、第1の粘接着層12には、その取り扱い性向上、熱伝導性向上、熔融粘度の調整およびチキソトロピック性付与などを目的として、無機フィラーを添加することもできる。無機フィラーとしては、特に制限はないが、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ほう酸アルミウイスカ、窒化ほう素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が挙げられ、フィラーの形状は特に制限されるものではない。これらのフィラーは単独で又は二種類以上を組み合わせて使用することができる。

[0119] 放射線照射によって塩基を発生する化合物は、放射線照射時に塩基を発生する化合物であって、発生した塩基が、熱硬化性樹脂の硬化反応速度を上昇させるものであり、光塩基発生剤ともいう。発生する塩基としては、反応性、硬化速度の点から強塩基性化合物が好ましい。一般的には、塩基性の指標として酸解離定数の対数であるpKa値が使用され、水溶液中でのpKa値が7以上の塩基が好ましく、さらに9以上の塩基がより好ましい。

[0120] また、上記放射線照射によって塩基を発生する化合物は、波長150～750nmの光照射によって塩基を発生する化合物を用いることが好ましく、一般的な光源を使用した際に効率良く塩基を発生させるためには250～500nmの光照射によって塩基を発生する化合物がより好ましい。

[0121] このような放射線照射によって塩基を発生する化合物の例としては、イミダゾール、2, 4-ジメチルイミダゾール、1-メチルイミダゾール等のイミダゾール誘導体、ピペラジン、2, 5-ジメチルピペラジン等のピペラジン誘導体、ピペリジン、1, 2-ジメチル

ピペリジン等のピペリジン誘導体、プロリン誘導体、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリエタノールアミン等のトリアルキルアミン誘導体、4-メチルアミノピリジン、4-ジメチルアミノピリジン等の4位にアミノ基又はアルキルアミノ基が置換したピリジン誘導体、ピロリジン、n-メチルピロリジン等のピロリジン誘導体、トリエチレンジアミン、1, 8-ジアザビスシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-1(DBU)等の脂環式アミン誘導体、ベンジルメチルアミン、ベンジルジメチルアミン、ベンジルジエチルアミン等のベンジルアミン誘導体などが挙げられる。

- [0122] 第1の粘接着層12の厚さは、搭載基板への接着性は十分に確保しつつ、半導体ウェハへの貼り付け作業及び貼り付け後のダイシング作業に影響を及ぼさない範囲であることが望ましい。かかる観点から、第1の粘接着層12の厚さは1~300 μm であることが好ましく、5~150 μm であることがより好ましく、10~100 μm であることが特に好ましい。厚さが1 μm 未満であると、十分なダイボンド接着力を確保することが困難となる傾向がある。厚さが、300 μm を超えると、貼り付け作業やダイシング作業への影響等の不具合が生じる傾向がある。
- [0123] 接着シート1を構成する基材フィルム14としては、剥離基材10に用いたフィルムもしくはシートと同様のものを用いることができる。例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステル系フィルム、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリビニルアセテートフィルム等のポリオレフィン系フィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリイミドフィルム等のプラスチックフィルム等が挙げられる。更に、基材フィルム14は、これらのフィルムが2層以上に積層されたものであってもよい。
- [0124] また、基材フィルム14の厚さは、10~500 μm であることが好ましく、25~100 μm であることがより好ましく、30~50 μm であることが特に好ましい。
- [0125] 接着シート1は、以上説明したような剥離基材10、第1の粘接着層12及び基材フィルム14を備えるものである。この接着シート1において、剥離基材10には、第1の粘接着層12と基材フィルム14とからなる第1の積層体20の平面形状の周縁に沿って、剥離基材10の第1の粘接着層12側の面から剥離基材10の厚み方向に切り込み部Dが形成されている。

- [0126] この切り込み部Dの切り込み深さdは、剥離基材10の厚さ未満となっており、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下となっている。ここで、より良好な剥離性を得る観点から、切り込み深さdは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。このように、切り込み深さdは $0\ \mu\text{m}$ に近いほど好ましく、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $0.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが最も好ましい。
- [0127] 切り込み部Dの切り込み深さdが上記範囲であることにより、接着シート1において、第1の粘接着層12が切り込み部Dへ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材10と第1の粘接着層12との界面がシールされることがなく、剥離基材10からの第1の積層体20の剥離が容易となって、第1の積層体20を被着体に貼り付ける際の剥離不良の発生を十分に抑制することができる。
- [0128] 但し、現行のプリカット装置で切り込み深さを $0\ \mu\text{m}$ に近づける場合、装置の調整とプリカット工程の実施に多くの時間がかかり、生産効率が低下する傾向がある。したがって、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さdは $5\sim 15\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。
- [0129] また、接着シート1は、剥離基材10の厚さを $a\ (\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値が下記式(1)の条件を満たしていることが好ましい。
- $$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$
- [0130] 上記 (d/a) の値が上記式(1)の条件を満たしていることにより、第1の粘接着層12が切り込み部Dへ噛み込まれることをより十分に抑制することができ、剥離不良の発生をより十分に抑制することができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(1)における (d/a) の値の上限値は、 0.5 であることがより好ましく、 0.3 であることが更に好ましく、 0.25 であることが特に好ましく、 0.15 であることが極めて好ましく、 0.1 であることが最も好ましい。
- [0131] なお、上記切り込み深さdは、先に述べたように、剥離基材10に形成された切り込み部Dの深さを電子顕微鏡による断面観察により任意に10点測定し、これを平均した値を意味する。剥離不良の発生をより十分に抑制する観点から、任意に10点測定した切り込み部Dの深さの全てが上記範囲となっていることが好ましい。
- [0132] (第2実施形態)

図4は、本発明の接着シートの第2実施形態を示す平面図であり、図5は、図4に示す接着シート2を図4のA2-A2線に沿って切断した場合の模式断面図である。図4及び図5に示すように、接着シート2は、剥離基材10と、第1の粘接着層12と、第1の粘接着層12の周縁部と剥離基材10との間に配置される第2の粘接着層16と、基材フィルム14とを備える構成を有している。また、第1の粘接着層12及び基材フィルム14は所定の平面形状に切断されており、剥離基材10上に部分的に積層されている。更に、第2の粘接着層16も所定の平面形状に切断されており、基材フィルム14、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16からなる第2の積層体22を半導体ウェハ及びウェハリングに貼り付ける際に、ウェハリングに貼り付けるべき位置に配置されている。剥離基材10には、第2の積層体22の平面形状に沿って、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16側の面から剥離基材10の厚み方向に切り込み部Dが環状に形成されている。

[0133] かかる接着シート2において、剥離基材10に形成された切り込み部Dの切り込み深さ d は、剥離基材10の厚さ未満となっており、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となっている。また、かかる切り込み部Dの切り込み深さ d 及び (d/a) の好ましい範囲は、第1実施形態における接着シート1における切り込み深さ d 及び (d/a) の好ましい範囲と同様である。

[0134] かかる接着シート2を使用する場合には、剥離基材10から第2の積層体22が剥離され、第2の積層体22における第1の粘接着層12が半導体ウェハに貼り付けられ、第2の粘接着層16がウェハリングに貼り付けられることとなる。

[0135] 接着シート2において、剥離基材10、第1の粘接着層12及び基材フィルム14としては、上記第1実施形態に係る接着シート1において説明したものと同様のものを使用することができる。

[0136] 接着シート2における第2の粘接着層16は、例えば、アクリル系、ゴム系、シリコーン系の樹脂を含んで形成されている。かかる第2の粘接着層16の厚さは、 $5\sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0137] この第2の粘接着層16が、第1の粘接着層12の周縁部と剥離基材10との間、すなわち接着シート2の使用時にウェハリングに貼り付けられる位置に配置されていること

により、第1の粘接着層12がウェハリングに直接貼り付けられないようにすることができる。第1の粘接着層12がウェハリングに直接貼り付けられる場合には、第1の粘接着層12の粘着力は、ウェハリングから容易に剥離できる程度の低い粘着力に調整する必要が生じる。しかし、第2の粘接着層16をウェハリングに貼り付けることにより、このような粘着力の調整が不要となる。したがって、第1の粘接着層12には十分に高い粘着力を持たせるとともに、第2の粘接着層16にはウェハリングを容易に剥離できる程度の十分に低い粘着力を持たせることにより、半導体ウェハのダイシング作業及びその後のウェハリングの剥離作業をより効率的に行うことが可能となる。更に、第2の粘接着層16の粘着力を十分に低く調整することができるため、剥離基材10と第2の粘接着層16との間に剥離起点を作り出しやすくなり、剥離基材10からの第2の粘接着層16、第1の粘接着層12及び基材フィルム14の剥離が容易となって剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能となる。

[0138] (第3実施形態)

図6は、本発明の接着シートの第3実施形態を示す平面図であり、図7は、図6に示す接着シート3を図6のA3-A3線に沿って切断した場合の模式断面図である。図6及び図7に示すように、接着シート3は、剥離基材10と、第1の粘接着層12と、第1の粘接着層12の周縁部と剥離基材10との間に配置される第2の粘接着層16と、第2の粘接着層16と基材フィルム14との間に配置される中間層18と、基材フィルム14とを備える構成を有している。また、第1の粘接着層12及び基材フィルム14は所定の平面形状に切断されており、剥離基材10上に部分的に積層されている。更に、第2の粘接着層16及び中間層18も所定の平面形状に切断されており、これらは、基材フィルム14、第1の粘接着層12、中間層18及び第2の粘接着層16からなる第3の積層体24を半導体ウェハ及びウェハリングに貼り付ける際に、ウェハリングに貼り付けるべき位置に配置されている。剥離基材10には、第2の積層体22の平面形状に沿って、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16側の面から剥離基材10の厚み方向に切り込み部Dが環状に形成されている。

[0139] かかる接着シート3において、剥離基材10に形成された切り込み部Dの切り込み深さdは、剥離基材10の厚さ未満となっており、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となっている。また、

かかる切り込み部Dの切り込み深さd及び(d/a)の好ましい範囲は、第1実施形態における接着シート1における切り込み深さd及び(d/a)の好ましい範囲と同様である。

- [0140] かかる接着シート3を使用する場合には、剥離基材10から第3の積層体24が剥離され、第3の積層体24における第1の粘接着層12が半導体ウェハに貼り付けられ、第2の粘接着層16がウェハリングに貼り付けられることとなる。
- [0141] 接着シート3において、剥離基材10、第1の粘接着層12及び基材フィルム14としては、上記第1実施形態に係る接着シート1において説明したものと同様のものを使用することができ、第2の粘接着層16としては、上記第2実施形態に係る接着シート2において説明したものと同様のものを使用することができる。
- [0142] 接着シート3における中間層18としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、その他のエンジニアリングプラスチック等からなるフィルム、金属の板又は箔等が用いられる。かかる中間層18の厚さは、5～100 μ mであることが好ましい。
- [0143] 接着シート3においては、まず、第2実施形態における接着シート2と同様に、第2の粘接着層16が、第1の粘接着層12の周縁部と剥離基材10との間、すなわち接着シート2の使用時にウェハリングに貼り付けられる位置に配置されている。これにより、第1の粘接着層12がウェハリングに直接貼り付けられないようにすることができる。第1の粘接着層12には十分に高い粘着力を持たせるとともに、第2の粘接着層16にはウェハリングを容易に剥離できる程度の十分に低い粘着力を持たせることにより、半導体ウェハのダイシング作業及びその後のウェハリングの剥離作業をより効率的に行うことが可能となる。
- [0144] 更に、接着シート3においては、第2の粘接着層16と第1の粘接着層12との間に中間層18が配置されていることにより、第2の粘接着層16の材料選択の自由度を高めることができる。例えば、第2実施形態の接着シート2を製造する際には、剥離基材10上に第2の粘接着層16を積層した後、この第2の粘接着層16をプリカットする必要がある。安価で入手できる粘接着層はそれ自体に自己支持性がなく、剥離基材10からきれいに除去することが困難となる場合がある。しかし、接着シート3のように中間層

18を備えることにより、プリカット時にこの中間層18ごと第2の粘接着層16を容易に除去することが可能となり、作業の効率化が図れるとともに、第2の粘接着層16の材料選択の自由度を高めることができる。

[0145] [接着シートの製造方法]

(第4実施形態)

上記第1実施形態に係る接着シート1を製造するための、第4実施形態に係る接着シート1の製造方法について説明する。

[0146] 図8は、接着シート1を製造する一連の工程図である。まず、図8の(a)に示すように、剥離基材10上に、第1の粘接着層12及び基材フィルム14からなる第1の積層体20を積層する(第1の積層工程)。次に、図8の(b)～(c)に示すように、プリカット刃Cにより基材フィルム14の第1の粘接着層12側と反対側の面F14から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム14及び第1の粘接着層12を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材10に切り込み部Dを形成する(第1の切断工程)。これにより、接着シート1の製造を完了する。

[0147] ここで、第1の切断工程においては、切り込み部Dの切り込み深さdが、剥離基材10の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。

[0148] 以下、各製造工程について詳細に説明する。

[0149] 第1の積層工程においては、まず、第1の粘接着層12を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して第1の粘接着層形成用ワニスとし、これを基材フィルム14上に塗布後、加熱により溶剤を除去して第1の積層体20を形成する。

[0150] ここで、ワニスの調製に使用する上記溶剤としては、各構成材料を溶解又は分散することが可能なものであれば特に限定されない。層形成時の揮発性などを考慮すると、例えば、メタノール、エタノール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレンなどの比較的低沸点の溶媒を使用するのが好ましい。また、塗膜性を向上させるなどの目的で、例えば、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、シクロヘキサノンなどの比較的高沸点の溶媒を使用することもできる。これらの溶媒は、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。なお、

ワニスを調製した後、真空脱気等によってワニス中の気泡を除去することもできる。

- [0151] 基材フィルム14へのワニスの塗布方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法等を用いることができる。
- [0152] 次に、上述のようにして作製した第1の積層体20と剥離基材10とを貼り合わせる。これにより、プリカット前の接着シート(以下、「前駆体シート」という)を形成し、第1の積層工程を完了する。
- [0153] ここで、第1の積層体20と剥離基材10との貼り合わせは、従来公知の方法によって行うことができ、例えば、ラミネーター等を用いて行うことができる。
- [0154] また、前駆体シートは以下の方法によっても製造することができる。例えば、第1の粘接着層形成用ワニスを剥離基材10上に塗布後、加熱により溶剤を除去して第1の粘接着層12を形成した後、この第1の粘接着層12上に基材フィルム14をラミネーター等を用いて貼り付ける方法等を採用することもできる。
- [0155] 第1の切断工程においては、上記のようにして作製した前駆体シートに対して、基材フィルム14の第1の粘接着層12側と反対側の面F14から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、第1の粘接着層12及び基材フィルム14からなる第1の積層体20を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材10に切り込み部Dを形成する。
- [0156] ここで、第1の積層体20の切断は、所定の平面形状に応じたプリカット刃Cにより行うことができる。
- [0157] この第1の切断工程において、切り込み部Dの切り込み深さdが剥離基材10の厚さ未満であり、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。なお、より良好な剥離性を有する接着シート1を得る観点から、切り込み部Dの切り込み深さdが $15\ \mu\text{m}$ 以下となるようにすることがより好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下となるようにすることが更に好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以下となるようにすることが特に好ましい。このように、切り込み深さdが $0\ \mu\text{m}$ に近くなるようにするほど好ましく、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $0.5\ \mu\text{m}$ 以下となるようにすることが最も好ましい。但し、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さdは $5\sim 15\ \mu\text{m}$ となるようにすることが好ましい。
- [0158] また、第1の切断工程において、剥離基材10の厚さを $a\ (\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値

が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

[0159] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シート1を得ることができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(1)における(d/a)の値の上限値は、0.5であることがより好ましく、0.3であることが更に好ましく、0.25であることが特に好ましく、0.15であることが極めて好ましく、0.1であることが最も好ましい。

[0160] その後、必要に応じて第1の積層体20の不要部分を剥離除去し、目的の接着シート1を得る。

[0161] (第5実施形態)

上記第2実施形態に係る接着シート2を製造するための、第5実施形態に係る接着シート2の製造方法について説明する。

[0162] 図9は、接着シート2を製造する一連の工程図である。まず、図9の(a)に示すように、剥離基材10上に、第2の粘接着層16を積層する。次いで、プリカット刃Cにより第2の粘接着層16に切り込みを入れ、第2の粘接着層16を部分的に除去して、図9の(b)に示すように、剥離基材10の第2の粘接着層16側の面に露出面F10を形成する(第2の積層工程)。その後、図9の(c)に示すように、剥離基材10の露出面F10及び第2の粘接着層16上に、第1の粘接着層12及び基材フィルム14を積層する(第3の積層工程)。次に、図9の(d)～(e)に示すように、プリカット刃Cにより基材フィルム14の第1の粘接着層12側と反対側の面F14から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム14、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材10に切り込み部Dを形成する(第2の切断工程)。これにより、接着シート2の製造を完了する。

[0163] ここで、第2の切断工程において、上記所定の平面形状の領域内(上記切り込み部Dの内側の領域内)で、第1の粘接着層12と剥離基材10の露出面F10とが接した状態となり、且つ、該領域内の周縁部において第1の粘接着層12と第2の粘接着層16とが接した状態となるように切断を行うとともに、切り込み部Dの切り込み深さdが、剥離基材10の厚さ未満であり、且つ、25 μm以下となるように切り込みを入れる。

- [0164] 以下、各製造工程について詳細に説明する。
- [0165] 第2の積層工程においては、第2の粘接着層16を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して第2の粘接着層形成用ワニスとし、これを剥離基材10に塗布後、加熱により溶剤を除去して第2の粘接着層16を形成する。
- [0166] 続いて、上記のようにして作製した第2の粘接着層16において、プリカット刃Cにより第2の粘接着層16の剥離基材10側と反対側の面F16から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、第2の粘接着層16を剥離基材10から部分的に除去して、剥離基材10の第2の粘接着層16側の面に露出面F10を形成する。これにより、第2の粘接着層16は剥離基材10上に部分的に積層された状態となり、第2の積層工程を完了する。
- [0167] 第3の積層工程においては、まず、第1の粘接着層12を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して第1の粘接着層形成用ワニスとし、これを基材フィルム14上に塗布後、加熱により溶剤を除去して第1の積層体20を作製する。ここで、第1の積層体20は、上記第4実施形態において説明したものと同様の手順で作製することができる。
- [0168] 次に、上述のようにして作製した第1の積層体20を、剥離基材10の露出面F10及び第2の粘接着層16上に積層する。これにより、プリカット前の接着シート(前駆体シート)を形成し、第3の積層工程を完了する。
- [0169] 第2の切断工程においては、上記のようにして作製した前駆体シートに対して、基材フィルム14の第1の粘接着層12側と反対側の面F14から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム14、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材10に切り込み部Dを形成する。
- [0170] ここで、基材フィルム14、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16の切断は、所定の平面形状に応じたプリカット刃Cにより行うことができる。
- [0171] この第2の切断工程において形成する切り込み部Dの切り込み深さd及び(d/a)の好ましい範囲は、上記第4実施形態において説明した通りである。
- [0172] その後、必要に応じて基材フィルム14、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16の不要部分を剥離除去し、剥離基材10上に、第2の粘接着層16、第1の粘接着層12及び基材フィルム14からなる第2の積層体22が形成された目的の接着シート2を得

る。

[0173] (第6実施形態)

上記第3実施形態に係る接着シート3を製造するための、第6実施形態に係る接着シート3の製造方法について説明する。

[0174] 図10は、接着シート3を製造する一連の工程図である。まず、図10の(a)に示すように、剥離基材10上に、第2の粘接着層16及び中間層18を積層する。次いで、プリカット刃Cにより第2の粘接着層16及び中間層18に切り込みを入れ、第2の粘接着層16及び中間層18を部分的に除去して、図10の(b)に示すように、剥離基材10の第2の粘接着層16側の面に露出面F10を形成する(第4の積層工程)。その後、図10の(c)に示すように、剥離基材10の露出面F10及び中間層18上に、第1の粘接着層12及び基材フィルム14を積層する(第5の積層工程)。次に、図10の(d)～(e)に示すように、プリカット刃Cにより基材フィルム14の第1の粘接着層12側と反対側の面F14から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム14、第1の粘接着層12、中間層18及び第2の粘接着層16を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材10に切り込み部Dを形成する(第3の切断工程)。これにより、接着シート3の製造を完了する。

[0175] ここで、第3の切断工程において、上記所定の平面形状の領域内(上記切り込み部Dの内側の領域内)で、第1の粘接着層12と剥離基材10の露出面F10とが接した状態となり、且つ、該領域内の周縁部において第1の粘接着層12と中間層18とが接した状態となるように切断を行うとともに、切り込み部Dの切り込み深さdが、剥離基材10の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。

[0176] 以下、各製造工程について詳細に説明する。

[0177] 第4の積層工程においては、まず、第2の粘接着層16を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して第2の粘接着層形成用ワニスとし、これを剥離基材10に塗布後、加熱により溶剤を除去して第2の粘接着層16を形成する。次いで、中間層18を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して中間層形成用ワニスとし、これを第2の粘接着層16に塗布後、加熱により溶剤を除去して中間層16を形成する。

[0178] 続いて、上記のようにして作製した第2の粘接着層16及び中間層18において、プリ

カット刃Cにより中間層18の第2の粘接着層16側と反対側の面F18から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、第2の粘接着層16及び中間層18を剥離基材10から部分的に除去して、剥離基材10の第2の粘接着層16側の面に露出面F10を形成する。これにより、第2の粘接着層16及び中間層18は剥離基材10上に部分的に積層された状態となり、第4の積層工程を完了する。

[0179] 第5の積層工程においては、まず、第1の粘接着層12を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して第1の粘接着層形成用ワニスとし、これを基材フィルム14上に塗布後、加熱により溶剤を除去して第1の積層体20を作製する。ここで、第1の積層体20は、上記第4実施形態において説明したものと同様の手順で作製することができる。

[0180] 次に、上述のようにして作製した第1の積層体20を、剥離基材10の露出面F10及び中間層18上に積層する。これにより、プリカット前の接着シート(前駆体シート)を形成し、第5の積層工程を完了する。

[0181] 第3の切断工程においては、上記のようにして作製した前駆体シートに対して、基材フィルム14の第1の粘接着層12側と反対側の面F14から剥離基材10に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム14、第1の粘接着層12、中間層18及び第2の粘接着層16を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材10に切り込み部Dを形成する。

[0182] ここで、基材フィルム14、第1の粘接着層12、中間層18及び第2の粘接着層16の切断は、所定の平面形状に応じたプリカット刃Cにより行うことができる。

[0183] この第3の切断工程において形成する切り込み部Dの切り込み深さ d 及び (d/a) の好ましい範囲は、上記第4実施形態において説明した通りである。

[0184] その後、必要に応じて基材フィルム14、第1の粘接着層12、中間層18及び第2の粘接着層16の不要部分を剥離除去し、剥離基材10上に、第2の粘接着層16、中間層18、第1の粘接着層12及び基材フィルム14からなる第3の積層体24が形成された目的の接着シート3を得る。

[0185] 以上、本発明の接着シート及び接着シートの製造方法の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

[0186] [半導体装置の製造方法]

以上説明した接着シートを用いて半導体装置を製造する方法について、図11及び12を用いて説明する。なお、以下の説明においては、接着シートとして上記第2実施形態に係る接着シート2を用いる場合について説明する。

[0187] 図11は、接着シート2の第2の積層体22を半導体ウェハ32に貼り付ける作業を行う一連の工程図である。図11の(a)に示すように、接着シート2は、剥離基材10がキャリアフィルムの役割を果たしており、2つのロール62及び66と、楔状の部材64とに支持されている。接着シート2は、その一端が円柱状の巻芯44に接続された状態で巻回され第1のロール42を形成し、他端が円柱状の巻芯54に接続された状態で巻回され第2のロール52を形成している。第2のロール52の巻芯54には、当該巻芯54を回転させるための巻芯駆動用モータ(図示せず)が接続されている。これにより、巻芯54には、接着シート2における第2の積層体22が剥離された後の剥離基材10が所定の速度で巻回されるようになっている。

[0188] まず、巻芯駆動用モータが回転すると、第2のロール52の巻芯54が回転し、第1のロール42の巻芯44に巻回されている接着シート2が第1のロール42の外部に引き出される。引き出された接着シート2は、移動式のステージ36上に配置された円板状の半導体ウェハ32及び半導体ウェハ32を囲むように配置されたウェハリング34上に導かれる。

[0189] 次に、剥離基材10から、基材フィルム14、第1の粘接着層12及び第2の粘接着層16からなる第2の積層体22が剥離される。このとき、接着シート2の剥離基材10側から楔状の部材64が当てられており、剥離基材10は部材64側へ鋭角に曲げられている。その結果、剥離基材10と第2の積層体22との間に剥離起点が作り出されることとなる。更に、剥離起点がより効率的に作り出されるように、剥離基材10と第2の積層体22との境界面にエアが吹き付けられている。

[0190] このようにして剥離基材10と第2の積層体22との間に剥離起点が作り出された後、図11の(b)に示すように、第2の粘接着層16がウェハリング34と密着し、第1の粘接着層12が半導体ウェハ32と密着するように第2の積層体22の貼り付けが行われる。このとき、ロール68によって第2の積層体22は半導体ウェハ32及びウェハリング34に圧着されることとなる。その後、図11の(c)に示すように、半導体ウェハ32及びウェ

ハリング34上への第2の積層体22の貼り付けが完了する。

- [0191] 以上のような手順により、半導体ウェハ32への第2の積層体22の貼り付けを、自動化された工程で連続して行うことができる。このような半導体ウェハ32への第2の積層体22の貼り付け作業を行う装置としては、例えば、リンテック(株)製のRAD-2500(商品名)等が挙げられる。
- [0192] このような工程により第2の積層体22を半導体ウェハ32に貼り付ける場合、接着シート2を用いることにより、剥離基材10と第2の積層体22との間の剥離起点(剥離基材10と第2の粘接着層16との間の剥離起点)を容易に作り出すことができ、剥離不良の発生を十分に抑制することができる。
- [0193] 次に、上記の工程により第2の積層体22が貼り付けられた半導体ウェハ32(図12の(a))を、図12の(b)に示すようにダイシング刃Gにより必要な大きさにダイシングして、第1の粘接着層12が付着した半導体素子33を得る。ここで更に、洗浄、乾燥等の工程を行ってもよい。このとき、第1の粘接着層12により半導体ウェハ32は基材フィルム14に十分に粘着保持されているので、上記各工程中に半導体ウェハ32やダイシング後の半導体素子33が脱落することが十分に抑制される。
- [0194] 次に、放射線等の高エネルギー線を第1の粘接着層12に照射し、第1の粘接着層12の一部を重合硬化せしめる。この際、高エネルギー線照射と同時に又は照射後に、硬化反応を促進する目的で更に加熱を行っても良い。
- [0195] 第1の粘接着層12への高エネルギー線の照射は、基材フィルム14の第1の粘接着層12が設けられていない側の面から行う。したがって、高エネルギー線として紫外線を用いる場合には、基材フィルム14は光透過性であることが必要である。なお、高エネルギー線として電子線を用いる場合には、基材フィルム14は必ずしも光透過性である必要はない。
- [0196] 高エネルギー線照射後、図12の(c)に示すように、ピックアップすべき半導体素子33を、例えば吸引コレットによりピックアップする。この際、ピックアップすべき半導体素子33を基材フィルム14の下面から、例えば針杆等により突き上げることもできる。第1の粘接着層12を硬化させることにより、半導体素子33のピックアップ時において、第1の粘接着層12と基材フィルム14との界面で剥離が生じやすくなり、第1の粘接

着層12が半導体素子33の下面に付着した状態でピックアップされることとなる。

[0197] 次に、図12の(d)に示すように、第1の粘接着層12が付着した半導体素子33を、第1の粘接着層12を介して半導体素子搭載用の支持部材71に載置し、加熱を行う。加熱により第1の粘接着層12の接着力が発現し、半導体素子33と半導体素子搭載用の支持部材71との接着が完了する。

[0198] その後、必要に応じてワイヤボンド工程や封止工程等を経て、半導体装置が製造される。

[0199] [半導体装置]

図13は、上述した半導体装置の製造方法により製造される本発明の半導体素子の一実施形態を示す模式断面図である。

[0200] 図13に示すように、半導体装置100では、半導体素子搭載用の支持部材となる有機基板70上に半導体素子33が、第1の粘接着層12を介して2つ積層されている。また、有機基板70には、回路パターン74及び端子76が形成されており、この回路パターン74と2つの半導体素子33とが、ワイヤボンド78によってそれぞれ接続されている。これらが封止材80により封止され、半導体装置100が形成されている。この半導体装置100は、上述した本発明の半導体装置の製造方法により、接着シート2を用いて製造されるものである。

[0201] 以上、本発明の半導体装置の製造方法及び半導体装置の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。例えば、上記半導体装置の製造方法の実施形態として、接着シート2を用いる場合について説明したが、接着シートとしては、接着シート1又は接着シート3を用いてもよい。

[0202] [接着シート]

(第7実施形態)

図16は、本発明の接着シートの第7実施形態を示す平面図であり、図17は、図16に示す接着シート201を図16のA11-A11線に沿って切断した場合の模式断面図である。図16及び図17に示すように、接着シート201は、剥離基材212と、接着層214と、粘着層222と、基材フィルム224とが順次積層された構成を有している。また、接

着層214と、粘着層222及び基材フィルム224からなる粘着フィルム220とで構成される積層体210は、所定の平面形状に切断されており、剥離基材212上に部分的に積層されている。更に、剥離基材212には、積層体210の平面形状の周縁に沿って、接着層214に接する側の面から剥離基材212の厚み方向に第1の切り込み部D1が形成されている。

- [0203] ここで、積層体210の上記所定の平面形状とは、剥離基材212上に積層体210が部分的に積層された状態となる形状であれば特に制限されない。積層体210の上記所定の平面形状は、第1の積層体20の所定の平面形状と同様の形状であることが好ましい。
- [0204] また、接着シート201において、剥離基材212に形成された第1の切り込み部D1の切り込み深さd1は、剥離基材212の厚さ未満となっており、且つ、25 μ m以下となっている。
- [0205] かかる接着シート201を使用する場合には、剥離基材212から積層体210が剥離され、積層体210は接着層214を介して半導体ウェハ等の被着体に貼り付けられることとなる。
- [0206] 以下、接着シート201を構成する各層について詳細に説明する。
- [0207] 剥離基材212は、接着シート201の使用時にキャリアフィルムとしての役割を果たすものである。かかる剥離基材212としては、例えば、剥離基材10と同様のものを使用することができる。
- [0208] また、剥離基材212の接着層214と接する側の面は、シリコーン系剥離剤、フッ素系剥離剤、長鎖アルキルアクリレート系剥離剤等の離型剤で表面処理されていることが好ましい。
- [0209] 剥離基材212の厚さは、使用時の作業性を損なわない範囲で適宜選択することができるが、10～500 μ mであることが好ましく、25～100 μ mであることがより好ましく、30～50 μ mであることが特に好ましい。
- [0210] 接着層214には、半導体チップの接着(接合)に使用されている公知の熱硬化性接着剤、光硬化性接着剤、熱可塑性接着剤あるいは酸素反応性接着剤等を用いることができる。これらは、単独で用いても2種類以上を組み合わせてもよい。

- [0211] 上記熱可塑性接着剤としては、熱可塑性を有する樹脂、又は、少なくとも未硬化状態において熱可塑性を有し、加熱後に架橋構造を形成する樹脂を用いることができる。かかる樹脂としては、例えば、ポリアミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂等が挙げられる。また、官能性モノマーを単量体単位として含む重合体を使用することもできる。この官能性モノマーの官能基としては、グリシジル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、水酸基、カルボキシル基、イソシアヌレート基、アミノ基、アミド基などが挙げられる。より具体的には、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などの官能性モノマーを単量体単位として含むグリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体等が挙げられる。なお、本発明において、(メタ)アクリル共重合体とは、アクリル共重合体とメタクリル共重合体の両方を示す。
- [0212] 上記グリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体としては、例えば、(メタ)アクリルエステル共重合体、アクリルゴム等を使用することができ、アクリルゴムがより好ましい。アクリルゴムは、アクリル酸エステルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体や、エチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体等からなるゴムである。なお、グリシジル基含有(メタ)アクリル共重合体の具体例としては、例えば、ナガセケムテックス(株)製、HTR-860P-3(商品名)等が挙げられる。
- [0213] グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート以外の上記官能性モノマーとしては、例えば、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート等が挙げられ、これらは、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することもできる。なお、本発明において、エチル(メタ)アクリレートとは、エチルアクリレートとエチルメタクリレートの両方を示す。
- [0214] 上記熱硬化性接着剤としては、熱により硬化して接着作用を奏する熱硬化性の樹脂であれば特に制限されず、例えば、グリシジル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、水酸基、カルボキシル基、イソシアヌレート基、アミノ基、アミド基等の官能基を有する化合物が挙げられ、これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。より具体的には、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、フ

エノール樹脂、熱硬化型ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂等が挙げられる。

[0215] 上記エポキシ樹脂としては、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されず、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂などの二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂等を使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂又は脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを使用することができる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0216] エポキシ樹脂を使用する場合には、エポキシ樹脂硬化剤を使用することが好ましい。エポキシ樹脂硬化剤としては、通常用いられている公知の硬化剤を使用することができ、例えば、アミン類、ポリアミド、酸無水物、ポリスルフィド、三フッ化ホウ素、ジシアンジアミド、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSのようなフェノール性水酸基を1分子中に2個以上有するビスフェノール類、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂又はクレゾールノボラック樹脂等のフェノール樹脂などが挙げられる。これらのエポキシ樹脂硬化剤は、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0217] 接着層214の厚さは、搭載基板への接着性は十分に確保しつつ、半導体ウエハへの貼り合わせ作業及び貼り合わせ後のダイシング作業に影響を及ぼさない範囲であることが望ましい。かかる観点から、接着層214の厚さは1~300 μm であることが好ましく、5~150 μm であることがより好ましく、10~100 μm であることが特に好ましい。厚さが1 μm 未満であると、十分なダイボンド接着力を確保することが困難となる傾向がある。厚さが300 μm を超えると、ダイシング作業への影響等の不具合が生じる傾向がある。

[0218] 粘着フィルム220は、基材フィルム224上に粘着層222を備えるものである。

[0219] この粘着フィルム220を構成する基材フィルム224としては、剥離基材212に用いたフィルムもしくはシートと同様のものを用いることができる。例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステル系フィルム、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、

ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリビニルアセテートフィルム等のポリオレフィン系フィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリイミドフィルム等のプラスチックフィルム等が挙げられる。更に、基材フィルム224は、これらのフィルムが2層以上に積層されたものであってもよい。

- [0220] また、基材フィルム224の厚さは、10～500 μm であることが好ましく、25～100 μm であることがより好ましく、30～50 μm であることが特に好ましい。
- [0221] 粘着フィルム220を構成する粘着層222は、紫外線や放射線等の高エネルギー線や熱によって硬化する(粘着力が低下する)ものであることが好ましく、高エネルギー線によって硬化するものであることがより好ましく、紫外線によって硬化するものであることが特に好ましい。
- [0222] かかる粘着層222を構成する粘着剤としては、従来から種々のタイプが知られている。それらの中から、高エネルギー線の照射によって、接着層214に対する粘着力が低下するものを適宜選んで用いることが好ましい。
- [0223] 上記粘着剤としては、例えば、ジオール基を有する化合物、イソシアネート化合物、ウレタン(メタ)アクリレート化合物、ジアミン化合物、尿素メタクリレート化合物、側鎖にエチレン性不飽和基を有する高エネルギー線重合性共重合体等が挙げられる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。
- [0224] 粘着層222の厚さは、1～100 μm であることが好ましく、2～20 μm であることがより好ましく、3～10 μm であることが特に好ましい。厚さが1 μm 未満であると、十分な粘着力を確保することが困難となる傾向があり、ダイシング時に半導体チップが飛散する恐れがある。厚さが100 μm を超えると、接着シート201全体としての厚さが厚くなり過ぎ、被着体への貼り付け作業が困難となる傾向がある。
- [0225] 接着シート201は、以上説明したような構成を有する剥離基材212、接着層214、粘着層22及び基材フィルム224を備えるものである。この接着シート1において、剥離基材212には、接着層214と粘着層22と基材フィルム224とからなる積層体210の平面形状の周縁に沿って、剥離基材212の接着層214に接する側の面から剥離基材212の厚み方向に第1の切り込み部D1が形成されている。
- [0226] この第1の切り込み部D1の切り込み深さd1は、剥離基材212の厚さ未満となって

おり、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下となっている。ここで、より良好な剥離性を得る観点から、切り込み深さ d_1 は、 $15\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。このように、切り込み深さ d_1 は $0\ \mu\text{m}$ に近いほど好ましく、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $0.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが最も好ましい。

[0227] 第1の切り込み部D1の切り込み深さ d_1 が上記範囲であることにより、接着シート201において、接着層214や粘着層222が第1の切り込み部D1へ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材212と接着層214との界面がシールされることがなく、剥離基材212からの積層体210の剥離が容易となって、積層体210を被着体に貼り付ける際の剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

[0228] 但し、現行のプリカット装置で切り込み深さを $0\ \mu\text{m}$ に近づける場合、装置の調整とプリカット工程の実施に多くの時間がかかり、生産効率が低下する傾向がある。したがって、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さ d_1 は $5\sim 15\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0229] また、接着シート201は、剥離基材212の厚さを $a\ (\mu\text{m})$ として、 (d_1/a) の値が下記式(2)の条件を満たしていることが好ましい。

$$0 < (d_1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0230] 上記 (d_1/a) の値が上記式(2)の条件を満たしていることにより、接着層214や粘着層222が第1の切り込み部D1へ噛み込まれることをより十分に抑制することができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(2)における (d_1/a) の値の上限値は、 0.5 であることがより好ましく、 0.3 であることが更に好ましく、 0.25 であることが特に好ましく、 0.15 であることが極めて好ましく、 0.1 であることが最も好ましい。

[0231] なお、上記切り込み深さ d_1 は、先に述べたように、剥離基材212に形成された切り込み部D1の深さを電子顕微鏡による断面観察により任意に10点測定し、これを平均した値を意味する。剥離不良の発生をより十分に抑制する観点から、任意に10点測定した切り込み部D1の深さの全てが上記範囲となっていることが好ましい。これは、後述する第2の切り込み部D2の切り込み深さ d_2 についても同様である。

[0232] (第8実施形態)

図18は、本発明の接着シートの第8実施形態を示す平面図であり、図19は、図18に示す接着シート202を図18のA12-A12線に沿って切断した場合の模式断面図である。図18及び図19に示すように、接着シート202は、剥離基材212と、接着層214と、粘着層222と、基材フィルム224とが順次積層された構成を有している。また、接着層214は所定の第1の平面形状に切断されており、剥離基材212上に部分的に積層されている。剥離基材212には、接着層214の第1の平面形状に沿って、接着層214に接する側の面から剥離基材212の厚み方向に第1の切り込み部D1が形成されている。また、粘着層222は、接着層214を覆い、且つ、接着層214の周囲で剥離基材212に接するように積層されている。粘着層222及び基材フィルム224からなる粘着フィルム220は、所定の第2の平面形状に切断されており、剥離基材212には、粘着フィルム220の第2の平面形状の周縁に沿って、粘着層222に接する側の面から剥離基材212の厚み方向に第2の切り込み部D2が形成されている。

[0233] かかる接着シート202において、剥離基材212に形成された第1の切り込み部D1の切り込み深さd1、及び、第2の切り込み部D2の切り込み深さd2は、いずれも剥離基材212の厚さ未満となっており、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となっている。

[0234] ここで、より良好な剥離性を得る観点から、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1、及び、第2の切り込み部D2の切り込み深さd2は、それぞれ $15\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。このように、切り込み深さd1及びd2は $0\mu\text{m}$ に近いほど好ましく、 $0\mu\text{m}$ より大きく $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが最も好ましい。但し、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さd1及びd2は $5\sim 15\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0235] また、接着シート202は、剥離基材212の厚さを $a(\mu\text{m})$ として、 $(d1/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たしていることが好ましい。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0236] 更に、 $(d2/a)$ の値が下記式(3)の条件を満たしていることが好ましい。

$$0 < (d2/a) \leq 0.7 \quad (3)$$

[0237] 上記 $(d1/a)$ の値が上記式(2)の条件を満たしていることにより、接着層214や粘着層222が第1の切り込み部D1へ噛み込まれることをより十分に抑制することができ

、剥離不良の発生をより十分に抑制することができる。また、上記 $(d2/a)$ の値が上記式(3)の条件を満たしていることにより、粘着層222が第2の切り込み部D2へ噛み込まれることをより十分に抑制することができ、剥離不良の発生をより十分に抑制することができる。これらの効果をより十分に得る観点から、上記式(2)における $(d1/a)$ の値の上限値、及び、上記式(3)における $(d2/a)$ の値の上限値は、0.5であることがより好ましく、0.3であることが更に好ましく、0.25であることが特に好ましく、0.15であることが極めて好ましく、0.1であることが最も好ましい。

[0238] 接着シート202において、剥離基材212、接着層214、粘着層222及び基材フィルム224としては、上記第7実施形態に係る接着シート201において説明したものと同様のものを使用することができる。

[0239] かかる構成を有する接着シート202は、半導体ウェハをダイシングする際にウェハリングを用いた場合に、粘着層222をウェハリングに密着させることができ、ダイシング作業を容易に行うことができる。

[0240] また、接着シート202においては、剥離基材212における第1の切り込み部D1の切り込み深さ $d1$ 、及び、第2の切り込み部D2の切り込み深さ $d2$ がそれぞれ上記範囲であることにより、接着層214が第1の切り込み部D1へ噛み込まれることを十分に抑制することができ、且つ、粘着層222が第2の切り込み部D2へ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材212と接着層214との界面、及び、剥離基材212と粘着層222との界面がシールされることがなく、剥離基材212からの積層体210の剥離が容易となって、積層体210を被着体に貼り付ける際の剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

[0241] (第9実施形態)

図20は、本発明の接着シートの第9実施形態を示す平面図であり、図21は、図20に示す接着シート203を図20のA13-A13線に沿って切断した場合の模式断面図である。図20及び図21に示すように、接着シート203は、剥離基材212と、接着層214と、粘着層222と、基材フィルム224とが順次積層された構成を有している。また、接着層214は所定の平面形状に切断されており、剥離基材212上に部分的に積層されている。剥離基材212には、接着層214の平面形状の周縁に沿って、接着層214

に接する側の面から剥離基材212の厚み方向に第1の切り込み部D1が形成されている。また、粘着層222及び基材フィルム224は、接着層214を覆い、且つ、接着層214の周囲で粘着層222が剥離基材212に接するように積層されている。

[0242] かかる接着シート203において、剥離基材212に形成された第1の切り込み部D1の切り込み深さd1は、剥離基材212の厚さ未満となっており、且つ、25 μ m以下となっている。

[0243] ここで、より良好な剥離性を得る観点から、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1は、15 μ m以下であることがより好ましく、10 μ m以下であることが更に好ましく、5 μ m以下であることが特に好ましい。このように、切り込み深さd1は0 μ mに近いほど好ましく、0 μ mより大きく0.5 μ m以下であることが最も好ましい。但し、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さd1は5～15 μ mであることが好ましい。

[0244] また、接着シート203は、 $(d1/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たしていることが好ましい。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0245] 上記 $(d1/a)$ の値が上記式(2)の条件を満たしていることにより、接着層214や粘着層222が第1の切り込み部D1へ噛み込まれることをより十分に抑制することができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(2)における $(d1/a)$ の値の上限値は、0.5であることがより好ましく、0.3であることが更に好ましく、0.25であることが特に好ましく、0.15であることが極めて好ましく、0.1であることが最も好ましい。

[0246] 接着シート203において、剥離基材212、接着層214、粘着層222及び基材フィルム224としては、上記第7実施形態に係る接着シート201において説明したものと同様のものを使用することができる。

[0247] 接着シート203においては、剥離基材212における第1の切り込み部D1の切り込み深さd1が上記範囲であることにより、接着層214が第1の切り込み部D1へ噛み込まれることを十分に抑制することができる。そのため、剥離基材212と接着層214との界面がシールされることがなく、剥離基材212からの積層体210の剥離が容易となっ

て、積層体210を被着体に貼り付ける際の剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

[0248] [接着シートの製造方法]

(第10実施形態)

上記第7実施形態に係る接着シート201を製造するための、第10実施形態に係る接着シート201の製造方法について説明する。

[0249] 接着シート201は、剥離基材212上に、接着層214、粘着層222及び基材フィルム224を順次積層する第1の積層工程と、基材フィルム224の粘着層222に接する側と反対側の面から剥離基材212に達するまで切り込みを入れ、接着層214、粘着層222及び基材フィルム224を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材212に第1の切り込み部D1を形成する第1の切断工程と、を含む製造方法により製造される。

[0250] ここで、第1の切断工程においては、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1が、剥離基材212の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。

[0251] 以下、各製造工程について詳細に説明する。

[0252] 第1の積層工程においては、まず、接着層214を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して接着層形成用ワニスとし、これを剥離基材212上に塗布後、加熱により溶剤を除去して接着層214を形成する。同様に、粘着層222を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して粘着層形成用ワニスとし、これを基材フィルム224上に塗布後、加熱により溶剤を除去して粘着フィルム220を形成する。

[0253] ここで、ワニスの調製に使用する上記溶剤としては、各構成材料を溶解又は分散することが可能なものであれば特に限定されないが、層形成時の揮発性を考慮すると、例えば、メタノール、エタノール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレンなどの比較的低温の溶媒を使用するのが好ましい。また、塗膜性を向上させるなどの目的で、例えば、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、シクロヘキサノンなどの比較的高沸点の溶媒を使用することもできる。これらの溶媒は、単独で又は2種類以上を組み合わせて使用することができる。なお、ワニスを調製した後、真空脱気等によってワニス中の気泡を除去することもできる。

- [0254] 剥離基材212及び基材フィルム224へのワニスの塗布方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法等を用いることができる。
- [0255] 次に、上述のようにして剥離基材212上に接着層214を形成したもの(以下、「接着フィルム」という)と、基材フィルム224上に粘着層222を形成したもの(粘着フィルム220)とを貼り合わせる。これにより、プリカット前の接着シート(以下、「前駆体シート」という)を形成し、第1の積層工程を完了する。
- [0256] ここで、接着フィルムと粘着フィルム220との貼り合わせは、従来公知の方法によって行うことができ、例えば、ラミネーター等を用いて行うことができる。
- [0257] また、前駆体シートは以下の方法によっても製造することができる。すなわち、接着層形成用ワニスを剥離基材212上に塗布後、加熱により溶剤を除去して接着層214を形成した後、この接着層214上に粘着層形成用ワニスを塗布し、加熱により溶剤を除去して粘着層222を形成する方法、粘着層形成用ワニスを基材フィルム224上に塗布後、加熱により溶剤を除去して粘着層222を形成した後、この粘着層222上に接着層形成用ワニスを塗布し、加熱により溶剤を除去して接着層214を形成する方法等を採用することもできる。
- [0258] 第1の切断工程においては、上記のようにして作製した前駆体シートにおいて、基材フィルム224の粘着層222に接する側と反対側の面から剥離基材212に達するまで切り込みを入れ、接着層214、粘着層222及び基材フィルム224からなる積層体210を所定の平面形状に切断するとともに、剥離基材212に第1の切り込み部D1を形成する。
- [0259] ここで、積層体210の切断は、所定の平面形状に応じたプリカット刃Cにより行うことができる。
- [0260] この第1の切断工程において、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1が離基材212の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。なお、より良好な剥離性を有する接着シート201を得る観点から、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1が $15\mu\text{m}$ 以下となるようにすることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが更に好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが特に好ましい。このように、切り

込み深さ d_1 が $0\ \mu\text{m}$ に近くなるようにするほど好ましく、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $0.5\ \mu\text{m}$ 以下となるようにすることが最も好ましい。但し、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さ d_1 は $5\sim 15\ \mu\text{m}$ となるようにすることが好ましい。

[0261] また、第1の切断工程において、剥離基材212の厚さを a (μm)として、 (d_1/a) の値が下記式(2)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d_1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0262] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シート201を得ることができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(2)における (d_1/a) の値の上限値は、 0.5 であることがより好ましく、 0.3 であることが更に好ましく、 0.25 であることが特に好ましく、 0.15 であることが極めて好ましく、 0.1 であることが最も好ましい。

[0263] その後、必要に応じて積層体210の不要部分を剥離除去し、接着シート201を得る。

[0264] (第11実施形態)

上記第8実施形態に係る接着シート202を製造するための、第11実施形態に係る接着シート202の製造方法について説明する。

[0265] 接着シート202は、剥離基材212上に、接着層214を積層する第2の積層工程と、接着層214の剥離基材212に接する側と反対側の面から剥離基材212に達するまで切り込みを入れ、接着層214を所定の第1の平面形状に切断するとともに、剥離基材212に第1の切り込み部D1を形成する第2の切断工程と、接着層214上に、粘着層222が、接着層214を覆い、且つ、接着層214の周囲で剥離基材212に接するように、粘着層222及び基材フィルム224を順次積層する第3の積層工程と、基材フィルム224の粘着層222に接する側と反対側の面から剥離基材212に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム224及び粘着層222を所定の第2の平面形状に切断するとともに、剥離基材212に第2の切り込み部D2を形成する第3の切断工程と、を含む製造方法により製造される。

[0266] ここで、第2の切断工程においては、第1の切り込み部D1の切り込み深さ d_1 が、剥離基材212の厚さ未満であり、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。また

、第3の切断工程においては、第2の切り込み部D2の切り込み深さd2が、剥離基材212の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。

[0267] 以下、各製造工程について詳細に説明する。

[0268] 第2の積層工程においては、接着層214を構成する材料を溶剤に溶解又は分散して接着層形成用ワニスとし、これを剥離基材212上に塗布後、加熱により溶剤を除去して接着層214を形成する。これにより接着フィルムを作製し、第2の積層工程を完了する。

[0269] 第2の切断工程においては、上記のようにして作製した接着フィルムにおいて、接着層214の剥離基材212に接する側と反対側の面から剥離基材212に達するまで切り込みを入れ、接着層214を所定の第1の平面形状に切断するとともに、剥離基材212に第1の切り込み部D1を形成する。

[0270] ここで、接着層214の切断は、所定の第1の平面形状に応じたプリカット刃Cにより行うことができる。

[0271] この第2の切断工程において、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1が剥離基材212の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。なお、より良好な剥離性を有する接着シート202を得る観点から、第1の切り込み部D1の切り込み深さd1が $15\mu\text{m}$ 以下となるようにすることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが更に好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが特に好ましい。このように、切り込み深さd1が $0\mu\text{m}$ に近くなるようにするほど好ましく、 $0\mu\text{m}$ より大きく $0.5\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが最も好ましい。但し、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さd1は $5\sim 15\mu\text{m}$ となるようにすることが好ましい。

[0272] また、第2の切断工程において、剥離基材212の厚さを $a(\mu\text{m})$ として、 $(d1/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[0273] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シート202を得ることができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(2)における $(d1/a)$ の値の上限値は、 0.5 であることがより好ましく、 0.3 であることが更に好ましく、 0.25 であることが特に好ましく、 0.15 であることが極めて好ましく、 0.1 であることが

最も好ましい。

- [0274] その後、接着層214の不要部分を剥離除去し、接着フィルムを得る。
- [0275] 第3の積層工程においては、上記第2の切断工程によりプリカット加工を施した接着層214上に、粘着層222が、接着層214を覆い、且つ、接着層214の周囲で剥離基材212に接するように、粘着層222及び基材フィルム224を順次積層して前駆体シートを作製する。
- [0276] 積層は、例えば、基材フィルム224上に粘着層222を形成してなる粘着フィルム220をラミネーター等で貼り付ける方法や、接着層214上に粘着層形成用ワニス塗布し、加熱により溶剤を除去して粘着層222を形成し、その上に基材フィルム224を貼り付ける方法等を採用することができる。
- [0277] 第3の切断工程においては、上記のようにして作製した前駆体シートにおいて、基材フィルム224の粘着層222に接する側と反対側の面から剥離基材212に達するまで切り込みを入れ、基材フィルム224及び粘着層222からなる粘着フィルム220を所定の第2の平面形状に切断するとともに、剥離基材212に第2の切り込み部D2を形成する。
- [0278] ここで、粘着フィルム220の切断は、所定の第2の平面形状に応じたプリカット刃Cにより行うことができる。
- [0279] この第3の切断工程において、第2の切り込み部D2の切り込み深さd2が剥離基材212の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる。なお、より良好な剥離性を有する接着シート202を得る観点から、第2の切り込み部D2の切り込み深さd2が $15\mu\text{m}$ 以下となるようにすることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが更に好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが特に好ましい。このように、切り込み深さd2が $0\mu\text{m}$ に近くなるようにするほど好ましく、 $0\mu\text{m}$ より大きく $0.5\mu\text{m}$ 以下となるようにすることが最も好ましい。但し、生産効率と剥離不良抑制のバランスの点では、切り込み深さd2は $5\sim 15\mu\text{m}$ となるようにすることが好ましい。
- [0280] また、第3の切断工程において、剥離基材212の厚さを $a(\mu\text{m})$ として、 $(d2/a)$ の値が下記式(3)の条件を満たすように切り込みを入れることが好ましい。

$$0 < (d2/a) \leq 0.7 \quad (3)$$

- [0281] これにより、剥離不良の発生をより十分に抑制することが可能な接着シート202を得ることができる。また、かかる効果をより十分に得る観点から、上記式(3)における($d2/a$)の値の上限値は、0.5であることがより好ましく、0.3であることが更に好ましく、0.25であることが特に好ましく、0.15であることが極めて好ましく、0.1であることが最も好ましい。
- [0282] その後、粘着フィルム220の不要部分を剥離除去し、接着シート202を得る。
- [0283] 以上、本発明の接着シート及び接着シートの製造方法の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。例えば、図18及び図19に示した構成を有する接着シート202において、第2の切り込み部D2が剥離基材212に設けられていない構成であってもよい。かかる構成の接着シートは、例えば、剥離基材212上に接着層214を積層して接着層214にプリカット加工を施した後、予め所定の平面形状に切断した粘着フィルム220を、粘着層222が、接着層214を覆い、且つ、接着層214の周囲で剥離基材212に接するように、貼り付けることによって作製することができる。
- [0284] また、第11実施形態に係る接着シート202の製造方法において、第3の切断工程を行わなくてもよい。この場合には、粘着フィルム220に対してプリカット加工が行われていない接着シート、すなわち、図20及び図21に示した構成を有する接着シート203が得られる。
- [0285] [半導体装置の製造方法]
以上説明した接着シートを用いて半導体装置を製造する方法について、図22を用いて説明する。なお、以下の説明においては、接着シートとして上記第8実施形態に係る接着シート202を用いる場合について説明する。
- [0286] 図22は、接着シート202の積層体210を半導体ウェハ32に貼り付ける作業を行う一連の工程図である。図22の(a)に示すように、接着シート202は、剥離基材212がキャリアフィルムの役割を果たしており、2つのロール62及び66と、楔状の部材64とに支持されている。接着シート202は、その一端が円柱状の巻芯44に接続された状態で巻回され第1のロール242を形成し、他端が円柱状の巻芯54に接続された状態で巻回され第2のロール252を形成している。第2のロール252の巻芯54には、当該

卷芯54を回転させるための卷芯駆動用モータ(図示せず)が接続されている。これにより、卷芯54には、積層体210が剥離された後の剥離基材212が所定の速度で巻回されるようになっている。

[0287] まず、卷芯駆動用モータが回転すると、第2のロール252の卷芯54が回転し、第1のロール242の卷芯44に巻回されている接着シート202が第1のロール242の外部に引き出される。引き出された接着シート202は、移動式のステージ36上に配置された円板状の半導体ウェハ32及び半導体ウェハ32を囲むように配置されたウェハリング34上に導かれる。

[0288] 次に、剥離基材212から、接着層214及び粘着フィルム220からなる積層体210が剥離される。このとき、接着シート202の剥離基材212側から楔状の部材64が当てられており、剥離基材212は部材64側へ鋭角に曲げられている。その結果、剥離基材212と積層体210との間に剥離起点が作り出されることとなる。更に、剥離起点がより効率的に作り出されるように、剥離基材212と積層体210との境界面にエアが吹き付けられている。

[0289] このようにして剥離基材212と積層体210との間に剥離起点が作り出された後、図22の(b)に示すように、粘着フィルム220がウェハリング34と密着し、接着層214が半導体ウェハ32と密着するように積層体210の貼り付けが行われる。このとき、ロール68によって積層体210は半導体ウェハ32に圧着されることとなる。その後、図22の(c)に示すように、半導体ウェハ32上への積層体210の貼り付けが完了し、積層体付き半導体ウェハが得られる。

[0290] 以上のような手順により、半導体ウェハ32への積層体210の貼り付けを、自動化された工程で連続して行うことができる。このような半導体ウェハ32への積層体210の貼り付け作業を行う装置としては、例えば、リンテック(株)製のRAD-2500(商品名)等が挙げられる。

[0291] このような工程により積層体210を半導体ウェハ32に貼り付ける場合、接着シート202を用いることにより、剥離基材212と積層体210との間の剥離起点(剥離基材212と粘着層222との間の剥離起点、及び、剥離基材212と接着層214との間の剥離起点)を容易に作り出すことができ、剥離不良の発生を十分に抑制することができる。

- [0292] 次に、上記の工程により得られた積層体付き半導体ウェハをダイシングし、必要な大きさの積層体付き半導体素子を得る。ここで更に、洗浄、乾燥等の工程を行ってもよい。このとき、接着層214及び粘着層222により半導体ウェハ32は積層体210に十分に粘着保持されているので、上記各工程中に半導体ウェハが脱落することが抑制される。
- [0293] 次に、放射線等の高エネルギー線を積層体210の粘着層222に照射し、粘着層222の一部又は大部分を重合硬化せしめる。この際、高エネルギー線照射と同時に又は照射後に、硬化反応を促進する目的で更に加熱を行っても良い。
- [0294] 粘着層222への高エネルギー線の照射は、基材フィルム224の粘着層222が設けられていない側の面から行う。したがって、高エネルギー線として紫外線を用いる場合には、基材フィルム224は光透過性であることが必要である。なお、高エネルギー線として電子線を用いる場合には、基材フィルム224は必ずしも光透過性である必要はない。
- [0295] 高エネルギー線照射後、ピックアップすべき半導体素子を、例えば吸引コレットによりピックアップする。この際、ピックアップすべき半導体素子を基材フィルム224の下面から、例えば針杆等により突き上げることもできる。粘着層222を硬化させることにより、半導体素子と接着層214との間の粘着力は、接着層214と粘着層222との間の粘着力よりも大きくなるため、半導体素子のピックアップを行うと、接着層214と粘着層222との界面で剥離が生じ、接着層214が半導体素子の下面に付着した状態の接着層付き半導体素子がピックアップされることとなる。
- [0296] この接着層付き半導体素子を、接着層214を介して半導体素子搭載用の支持部材に載置し、加熱を行う。加熱により接着層214の接着力が発現し、半導体素子と半導体素子搭載用の支持部材との接着が完了する。
- [0297] その後、必要に応じてワイヤボンダ工程や封止工程等を経て、半導体装置が製造される。
- [0298] [半導体装置]
- 図23は、上述した半導体装置の製造方法により製造される本発明の半導体素子の一実施形態を示す模式断面図である。

[0299] 図23に示すように、半導体装置300では、半導体素子搭載用の支持部材となる有機基板70上に、接着層214及び半導体素子72からなる接着層付き半導体素子が2つ積層されている。また、有機基板70には、回路パターン74及び端子76が形成されており、この回路パターン74と2つの半導体素子72とが、ワイヤボンド78によってそれぞれ接続されている。これらが封止材80により封止され、半導体装置300が形成されている。この半導体装置300は、上述した本発明の半導体装置の製造方法により、接着シート202を用いて製造されるものである。

[0300] 以上、本発明の半導体装置の製造方法及び半導体装置の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。例えば、上記半導体装置の製造方法の実施形態として、接着シート202を用いる場合について説明したが、接着シートとしては、接着シート201又は接着シート203を用いてもよい。なお、接着シート203を用いる場合には、接着シート203における積層体210を半導体ウェハ32及びウェハリング34に貼り付けた後、積層体210における粘着フィルム220をウェハリング34の径に合わせて切断する。作業を行う装置としては、例えば、日東製機(株)製のPM-8500(商品名)等が挙げられる。

実施例

[0301] 以下、実施例及び比較例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0302] (合成例1:アクリル系ポリマーの合成)

攪拌機、滴下ロート、温度計及び冷却管を備えた500mlの四つ口セパラブルフラスコに、126.0gの2-ブタンオンを入れ、窒素ガスを100ml/minの流量で吹き込みながら80℃まで昇温し、約30分間保温した。その後、温度を80℃に保ちながら、この2-ブタンオン中に、0.6gの2,2-アゾビス(イソブチロニトリル)を14.8gの2-ブタンオン、15.0gのメタクリル酸、15.0gのメタクリル酸メチル及び70.0gのアクリル酸2-エチルヘキシルの混合液に溶解した溶液を、4時間かけて滴下し、2時間保温した後、更に0.06gの2,2-アゾビス(イソブチロニトリル)を8.5gの2-ブタンオンに溶解した溶液を、30分かけて滴下し、5.5時間保温した。これにより、重量平均分子量60,000(ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定し、標準ポリスチレン検量線を

用いて換算した値)、不揮発分40質量%のアクリル系ポリマーを得た。

[0303] (製造例1:粘着フィルムの作製)

合成例1で合成したアクリル系ポリマー100質量部、NK-ESTER BPE-200(商品名、新中村化学工業(株)製)、2,2-ビス(4-メタクリロキシエトキシフェニル)プロパン22.05質量部及び1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン0.5質量部からなる組成物に、メチルエチルケトン100質量部を加えて攪拌混合し、真空脱気することにより粘着層形成用ワニスを作成した。この粘着層形成用ワニスを、厚さ75 μ mの離型処理したポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(帝人デュポンフィルム(株)製、テイジンピューレックスS31)上に塗布し、100°Cで5分間加熱乾燥を行い、厚さ10 μ mの粘着層を形成した。これにより、PETフィルムと粘着層とからなる粘着フィルムを得た。

[0304] [実施例1]

まず、エポキシ樹脂としてYDCN-703(商品名、東都化成(株)製、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量220)60質量部、及び、硬化剤としてXLC-L(商品名、三井化学(株)製、フェノールキシレングリコールジメチルエーテル縮合物)40質量部に、シクロヘキサノン1500質量部を加えて攪拌混合し、第1のワニスを調製した。次に、この第1のワニスに、カップリング剤としてNUC A-189(商品名、日本ユニカー(株)製、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン)1質量部、及び、NCU A-1160(商品名、日本ユニカー(株)製、 γ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン)1質量部を加え、更にR972V(商品名、日本アエロジル(株)製、シリカフィラー)を、組成物の全体積に占める割合が10体積%となるように加えて攪拌混合した後、ビーズミルにより分散処理を行うことで第2のワニスを調製した。次に、この第2のワニスに、HTR-860-P3(商品名、ナガセケムテックス(株)製、エポキシ基含有アクリル系共重合体)250質量部、及び、硬化促進剤としてキュアゾール2PZ-CN(商品名、四国化成(株)製、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール)0.5質量部を加えて攪拌混合し、接着層形成用ワニスを調整した。

[0305] この接着層形成用ワニスを、厚さ38 μ mの離型処理したポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(帝人デュポンフィルム(株)製、テイジンピューレックスA31)上に塗

布し、140℃で5分間加熱乾燥を行い、厚さ10 μ mのBステージ状態の接着層を形成した。これにより、PETフィルム(剥離基材)と接着層とからなる接着フィルムを得た。

- [0306] 得られた接着フィルムに対して、剥離基材への切り込み深さが10 μ m以下となるように調節して ϕ 210mmの円形プリカット加工(第1のプリカット加工)を行った。
- [0307] その後、接着層の不要部分を除去し、粘着フィルムをその粘着層が接着層と接するように、室温、線圧1kg/cm、速度0.5m/分の条件で貼付けた。粘着フィルムに対して、剥離基材への切り込み深さが10 μ m以下となるように調節して接着層と同心円状に ϕ 290mmの円形プリカット加工(第2のプリカット加工)を行い、実施例1の接着シートを作製した。
- [0308] なお、第1のプリカット加工における剥離基材への切り込み深さを任意に10点測定したところ、いずれも10 μ m以下であり、その平均値(d1)は8 μ mであった。同様に、第2のプリカット加工における剥離基材への切り込み深さを任意に10点測定したところ、いずれも10 μ m以下であり、その平均値(d2)は9 μ mであった。これら切り込み深さの測定は、電子顕微鏡による断面観察により行った。
- [0309] [実施例2]
第1及び第2のプリカット加工を、剥離基材への切り込み深さが20 μ m以下となるように調節して行った以外は実施例1と同様にして、実施例2の接着シートを作製した。
- [0310] なお、第1のプリカット加工における剥離基材への切り込み深さを任意に10点測定したところ、いずれも20 μ m以下であり、その平均値(d1)は15 μ mであった。同様に、第2のプリカット加工における剥離基材への切り込み深さを任意に10点測定したところ、いずれも20 μ m以下であり、その平均値(d2)は16 μ mであった。
- [0311] [比較例1]
第1及び第2のプリカット加工を、剥離基材への切り込み深さが35 μ m以下となるように調節して行った以外は実施例1と同様にして、比較例1の接着シートを作製した。
- [0312] なお、第1のプリカット加工における剥離基材への切り込み深さを任意に10点測定したところ、いずれも25~35 μ mの範囲内であり、その平均値(d1)は31 μ mであった。同様に、第2のプリカット加工における剥離基材への切り込み深さを任意に10点

測定したところ、いずれも25～35 μ mの範囲内であり、その平均値(d2)は30 μ mであった。

[0313] (剥離不良の評価)

実施例1～2及び比較例1で得られた接着シートの剥離基材から、接着層及び粘着フィルムからなる積層体を剥離する際の剥離不良を以下のように評価した。まず、実施例1～2及び比較例1の接着シート各100個(一つの剥離基材上に粘着フィルムと接着層とからなる積層体が100個形成された接着シート)を用意した。続いて、リンテック(株)製のウェハマウント装置(RAD-2500)を用いて、ウェハへのラミネート試験を行った。このとき、ウェハサイズは ϕ 8インチ(203mm)、150 μ m厚とし、ラミネート速度は35mm/秒とした。評価は、剥離基材から積層体が剥がれず、ウェハに貼り付けられなかった場合を剥離不良とし、試験数100個に対する剥離不良数を求めた。その結果を表1に示す。

[0314] [表1]

	剥離不良数
実施例1	0
実施例2	0
比較例1	27

[0315] 表1に示した結果から明らかなように、実施例1及び2の接着シートでは、比較例1の接着シートに比べて、剥離不良を十分に抑制することが可能であることが確認された。

請求の範囲

- [1] 剥離基材、基材フィルム、及び、前記剥離基材と前記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層を備える接着シートであって、
前記剥離基材には、前記第1の粘接着層側の面から切り込み部が環状に形成されており、
前記第1の粘接着層は、前記剥離基材における前記切り込み部の内側の面全体を覆うように積層されており、
前記切り込み部の切り込み深さは、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下である、接着シート。
- [2] 前記剥離基材の厚さを $a\ (\mu\text{m})$ 、前記切り込み部の切り込み深さを $d\ (\mu\text{m})$ として、
(d/a)の値が下記式(1)の条件を満たしている、請求項1記載の接着シート。
$$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$
- [3] 前記第1の粘接着層は、前記剥離基材を剥離した後に前記第1の粘接着層を貼り付けるべき被着体の平面形状に合致する平面形状を有している、請求項1又は2記載の接着シート。
- [4] 前記第1の粘接着層は、前記剥離基材を剥離した後に前記第1の粘接着層を貼り付けるべき被着体及び前記基材フィルムに対して室温で粘着性を有する、請求項1～3のうちのいずれか一項に記載の接着シート。
- [5] 前記第1の粘接着層は、高エネルギー線の照射により前記基材フィルムに対する粘着力が低下する、請求項1～4のうちのいずれか一項に記載の接着シート。
- [6] 前記第1の粘接着層の周縁部の少なくとも一部と前記剥離基材との間に配置される第2の粘接着層を更に備える、請求項1～5のうちのいずれか一項に記載の接着シート。
- [7] 前記第2の粘接着層は、前記剥離基材を剥離した後に前記第2の粘接着層を貼り付けるべき被着体及び前記第1の粘接着層に対して室温で粘着性を有する、請求項6記載の接着シート。
- [8] 前記第1の粘接着層の前記周縁部の少なくとも一部と前記第2の粘接着層との間に配置される中間層を更に備える、請求項6又は7記載の接着シート。

- [9] 剥離基材、基材フィルム、及び、前記剥離基材と前記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層を備える接着シートの製造方法であって、
- 前記剥離基材上に、前記第1の粘接着層及び前記基材フィルムを積層する第1の積層工程と、
- 前記第1の積層工程の後に、前記基材フィルムの前記第1の粘接着層側と反対側の面から前記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、前記剥離基材に切り込み部を環状に形成する第1の切断工程と、
- を含み、
- 前記第1の切断工程において、前記切り込み部の切り込み深さが、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる、接着シートの製造方法。
- [10] 前記第1の切断工程において、前記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、前記切り込み部の切り込み深さを $d(\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れる、請求項9記載の接着シートの製造方法。
- $$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$
- [11] 剥離基材、基材フィルム、前記剥離基材と前記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層、及び、前記剥離基材と前記第1の粘接着層との間に配置される第2の粘接着層を備える接着シートの製造方法であって、
- 前記剥離基材上に部分的に前記第2の粘接着層を積層する第2の積層工程と、
- 前記剥離基材及び前記第2の粘接着層上に、前記第1の粘接着層及び前記基材フィルムを積層する第3の積層工程と、
- 前記基材フィルムの前記第1の粘接着層側と反対側の面から前記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、前記剥離基材に切り込み部を環状に形成する第2の切断工程と、
- を含み、
- 前記第2の切断工程において、前記切り込み部の内側の領域内で前記第1の粘接着層の周縁部の少なくとも一部と前記剥離基材との間に前記第2の粘接着層が配置された状態となるように切断を行うとともに、前記切り込み部の切り込み深さが、前記

剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる、接着シート¹の製造方法。

- [12] 前記第2の切断工程において、前記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、前記切り込み部の切り込み深さを $d(\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れる、請求項11記載の接着シート¹の製造方法。

$$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

- [13] 剥離基材、基材フィルム、前記剥離基材と前記基材フィルムとの間に配置される第1の粘接着層、前記剥離基材と前記第1の粘接着層との間に配置される第2の粘接着層、及び、前記第1の粘接着層と前記第2の粘接着層との間に配置される中間層を備える接着シート¹の製造方法であって、

前記剥離基材上に部分的に前記第2の粘接着層及び前記中間層を積層する第4の積層工程と、

前記剥離基材及び前記中間層上に、前記第1の粘接着層及び前記基材フィルムを積層する第5の積層工程と、

前記基材フィルムの前記第1の粘接着層側と反対側の面から前記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、前記剥離基材に切り込み部を環状に形成する第3の切断工程と、

を含み、

前記第3の切断工程において、前記切り込み部の内側の領域内で前記第1の粘接着層の周縁部の少なくとも一部と前記剥離基材との間に前記第2の粘接着層及び前記中間層が配置された状態となるように切断を行うとともに、前記切り込み部の切り込み深さが、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる、接着シート¹の製造方法。

- [14] 前記第3の切断工程において、前記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、前記切り込み部の切り込み深さを $d(\mu\text{m})$ として、 (d/a) の値が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れる、請求項13記載の接着シート¹の製造方法。

$$0 < (d/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

- [15] 請求項1～5のうちのいずれか一項に記載の接着シート¹から前記剥離基材を剥離し

て、前記基材フィルム及び前記第1の粘接着層からなる第1の積層体を得る第1の剥離工程と、

前記第1の積層体における前記第1の粘接着層を半導体ウェハに貼り付ける第1の貼り付け工程と、

前記半導体ウェハ及び前記第1の粘接着層をダイシングすることにより、前記第1の粘接着層が付着した半導体素子を得る第1のダイシング工程と、

前記第1の粘接着層が付着した前記半導体素子を前記基材フィルムからピックアップする第1のピックアップ工程と、

前記半導体素子を、前記第1の粘接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する第1の接着工程と、

を含む、半導体装置の製造方法。

- [16] 前記第1のピックアップ工程において、前記第1の粘接着層に高エネルギー線を照射して前記第1の粘接着層の前記基材フィルムに対する粘着力を低下させた後に、ピックアップを行う、請求項15記載の半導体装置の製造方法。

- [17] 請求項6又は7記載の接着シートから前記剥離基材を剥離して、前記基材フィルム、前記第1の粘接着層及び前記第2の粘接着層からなる第2の積層体を得る第2の剥離工程と、

前記第2の積層体における前記第1の粘接着層を半導体ウェハに貼り付け、前記第2の粘接着層をウェハリングに貼り付ける第2の貼り付け工程と、

前記半導体ウェハ及び前記第1の粘接着層をダイシングすることにより、前記第1の粘接着層が付着した半導体素子を得る第2のダイシング工程と、

前記第1の粘接着層が付着した前記半導体素子を前記基材フィルムからピックアップする第2のピックアップ工程と、

前記半導体素子を、前記第1の粘接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する第2の接着工程と、

を含む、半導体装置の製造方法。

- [18] 前記第2のピックアップ工程において、前記第1の粘接着層に高エネルギー線を照射して前記第1の粘接着層の前記基材フィルムに対する粘着力を低下させた後に、

ピックアップを行う、請求項17記載の半導体装置の製造方法。

- [19] 請求項8記載の接着シートから前記剥離基材を剥離して、前記基材フィルム、前記第1の粘接着層、前記中間層及び前記第2の粘接着層からなる第3の積層体を得る第3の剥離工程と、
- 前記第3の積層体における前記第1の粘接着層を半導体ウェハに貼り付け、前記第2の粘接着層をウェハリングに貼り付ける第3の貼り付け工程と、
- 前記半導体ウェハ及び前記第1の粘接着層をダイシングすることにより、前記第1の粘接着層が付着した半導体素子を得る第3のダイシング工程と、
- 前記第1の粘接着層が付着した前記半導体素子を前記基材フィルムからピックアップする第3のピックアップ工程と、
- 前記半導体素子を、前記第1の粘接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する第3の接着工程と、
- を含む、半導体装置の製造方法。
- [20] 前記第3のピックアップ工程において、前記第1の粘接着層に高エネルギー線を照射して前記第1の粘接着層の前記基材フィルムに対する粘着力を低下させた後に、ピックアップを行う、請求項19記載の半導体装置の製造方法。
- [21] 請求項15～20のうちのいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法により製造されている、半導体装置。
- [22] 剥離基材、接着層、粘着層及び基材フィルムが順次積層された構成を有する接着シートであって、
- 前記接着層は、所定の第1の平面形状を有し、且つ、前記剥離基材上に部分的に形成されており、
- 前記剥離基材には、前記第1の平面形状の周縁に沿って、前記接着層に接する側の面から第1の切り込み部が形成されており、
- 前記第1の切り込み部の切り込み深さは、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\ \mu\text{m}$ 以下である、接着シート。
- [23] 前記剥離基材の厚さを a (μm)、前記第1の切り込み部の切り込み深さを $d1$ (μm)として、 $(d1/a)$ の値が下記式(1)の条件を満たしている、請求項22記載の接着シ

ート。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

[24] 前記粘着層は、前記接着層を覆い、且つ、前記接着層の周囲で前記剥離基材に接するように積層されている、請求項22又は23記載の接着シート。

[25] 前記粘着層及び前記基材フィルムは、所定の第2の平面形状を有し、且つ、前記剥離基材に対して部分的に形成されており、

前記剥離基材には、前記第2の平面形状の周縁に沿って、前記粘着層に接する側の面から第2の切り込み部が形成されており、

前記第2の切り込み部の切り込み深さは、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25 \mu\text{m}$ 以下である、請求項24記載の接着シート。

[26] 前記剥離基材の厚さを $a (\mu\text{m})$ 、前記第2の切り込み部の切り込み深さを $d2 (\mu\text{m})$ として、 $(d2/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たしている、請求項25記載の接着シート。

$$0 < (d2/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

[27] 前記接着層は、前記剥離基材を剥離した後に前記接着層を貼り付けるべき被着体の平面形状に合致する平面形状を有している、請求項22～26のうちのいずれか一項に記載の接着シート。

[28] 前記粘着層は、前記剥離基材を剥離した後に前記粘着層を貼り付けるべき被着体及び前記接着層に対して室温で粘着力を有する、請求項22～27のうちのいずれか一項に記載の接着シート。

[29] 前記粘着層は、高エネルギー線の照射により前記接着層に対する粘着力が低下する、請求項22～28のうちのいずれか一項に記載の接着シート。

[30] 剥離基材、接着層、粘着層及び基材フィルムが順次積層された構成を有する接着シートの製造方法であって、

前記剥離基材上に、前記接着層、前記粘着層及び前記基材フィルムを順次積層する第1の積層工程と、

前記基材フィルムの前記粘着層に接する側と反対側の面から前記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、前記接着層、前記粘着層及び前記基材フィルムを所定の

平面形状に切断するとともに、前記剥離基材に第1の切り込み部を形成する第1の切断工程と、

を含み、

前記第1の切断工程において、前記第1の切り込み部の切り込み深さが、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる、接着シートの製造方法。

- [31] 前記第1の切断工程において、前記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、前記第1の切り込み部の切り込み深さを $d1(\mu\text{m})$ として、 $(d1/a)$ の値が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れる、請求項30記載の接着シートの製造方法。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

- [32] 剥離基材、接着層、粘着層及び基材フィルムが順次積層された構成を有する接着シートの製造方法であって、

前記剥離基材上に、前記接着層を積層する第2の積層工程と、

前記接着層の前記剥離基材に接する側と反対側の面から前記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、前記接着層を所定の第1の平面形状に切断するとともに、前記剥離基材に第1の切り込み部を形成する第2の切断工程と、

前記接着層上に、前記粘着層及び前記基材フィルムを順次積層する第3の積層工程と、を含み、

前記第2の切断工程において、前記第1の切り込み部の切り込み深さが、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる、接着シートの製造方法。

- [33] 前記第2の切断工程において、前記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、前記第1の切り込み部の切り込み深さを $d1(\mu\text{m})$ として、 $(d1/a)$ の値が下記式(1)の条件を満たすように切り込みを入れる、請求項32記載の接着シートの製造方法。

$$0 < (d1/a) \leq 0.7 \quad (1)$$

- [34] 前記第3の積層工程において、前記粘着層が、前記接着層を覆い、且つ、前記接着層の周囲で前記剥離基材に接するように、前記粘着層及び前記基材フィルムを積層し、

前記基材フィルムの前記粘着層に接する側と反対側の面から前記剥離基材に達するまで切り込みを入れ、前記基材フィルム及び前記粘着層を所定の第2の平面形状に切断するとともに、前記剥離基材に第2の切り込み部を形成する第3の切断工程を更に含み、

前記第3の切断工程において、前記第2の切り込み部の切り込み深さが、前記剥離基材の厚さ未満であり、且つ、 $25\mu\text{m}$ 以下となるように切り込みを入れる、請求項33記載の接着シートの製造方法。

- [35] 前記第3の切断工程において、前記剥離基材の厚さを $a(\mu\text{m})$ 、前記第2の切り込み部の切り込み深さを $d2(\mu\text{m})$ として、 $(d2/a)$ の値が下記式(2)の条件を満たすように切り込みを入れる、請求項34記載の接着シートの製造方法。

$$0 < (d2/a) \leq 0.7 \quad (2)$$

- [36] 請求項22～29のうちのいずれか一項に記載の接着シートにおいて、前記接着層、前記粘着層及び前記基材フィルムからなる積層体を前記剥離基材から剥離し、前記積層体を、前記接着層を介して半導体ウェハに貼り付けて積層体付き半導体ウェハを得る貼り付け工程と、

前記積層体付き半導体ウェハをダイシングし、所定の大きさの積層体付き半導体素子を得るダイシング工程と、

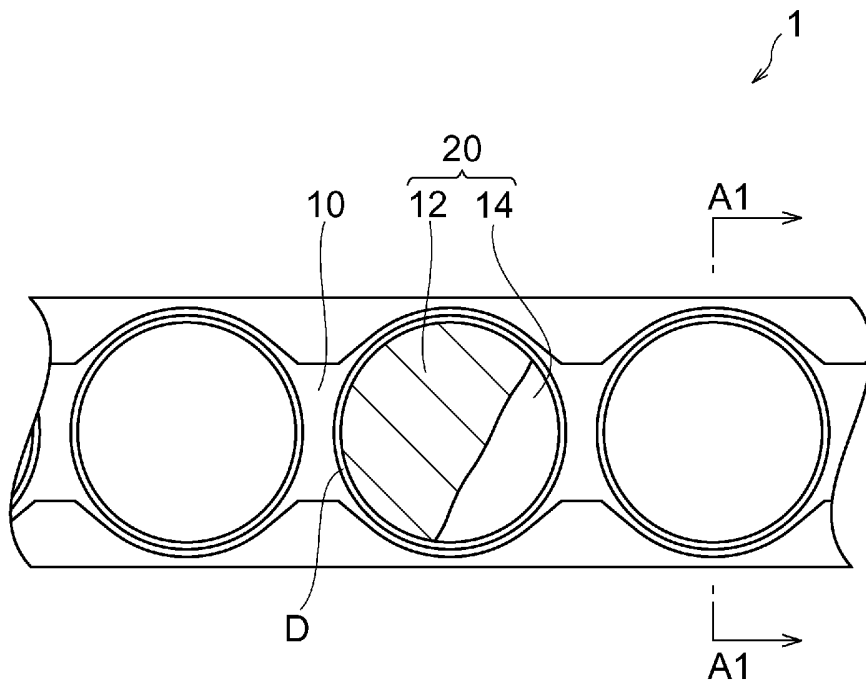
前記積層体の前記粘着層に高エネルギー線を照射して前記粘着層の前記接着層に対する粘着力を低下させた後、前記粘着層及び前記基材フィルムを前記接着層から剥離して接着層付き半導体素子を得る剥離工程と、

前記接着層付き半導体素子を、前記接着層を介して半導体素子搭載用の支持部材に接着する接着工程と、

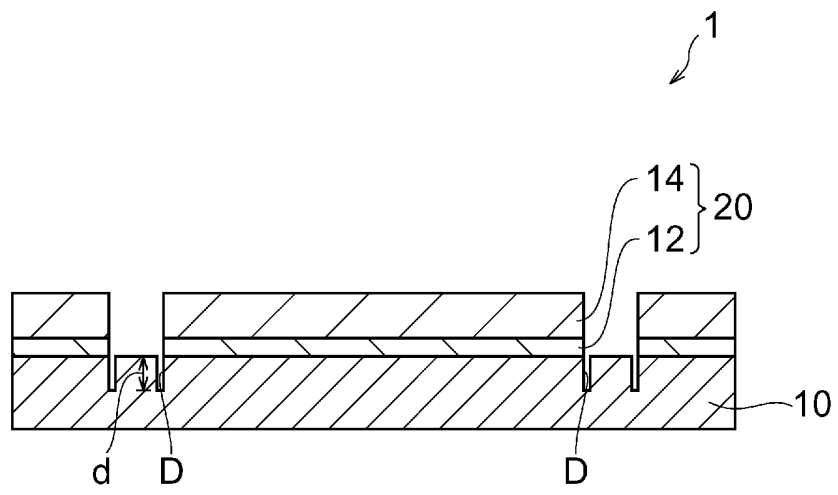
を含む、半導体装置の製造方法。

- [37] 請求項36記載の半導体装置の製造方法により製造されている、半導体装置。

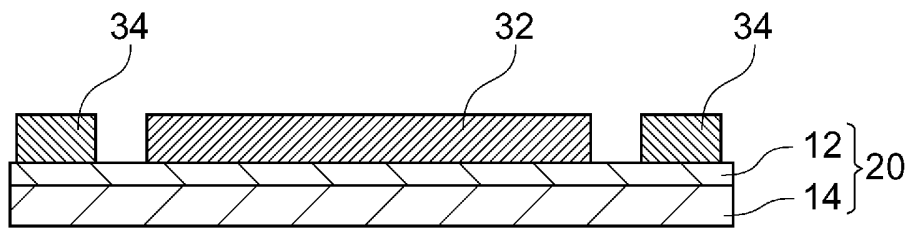
[図1]



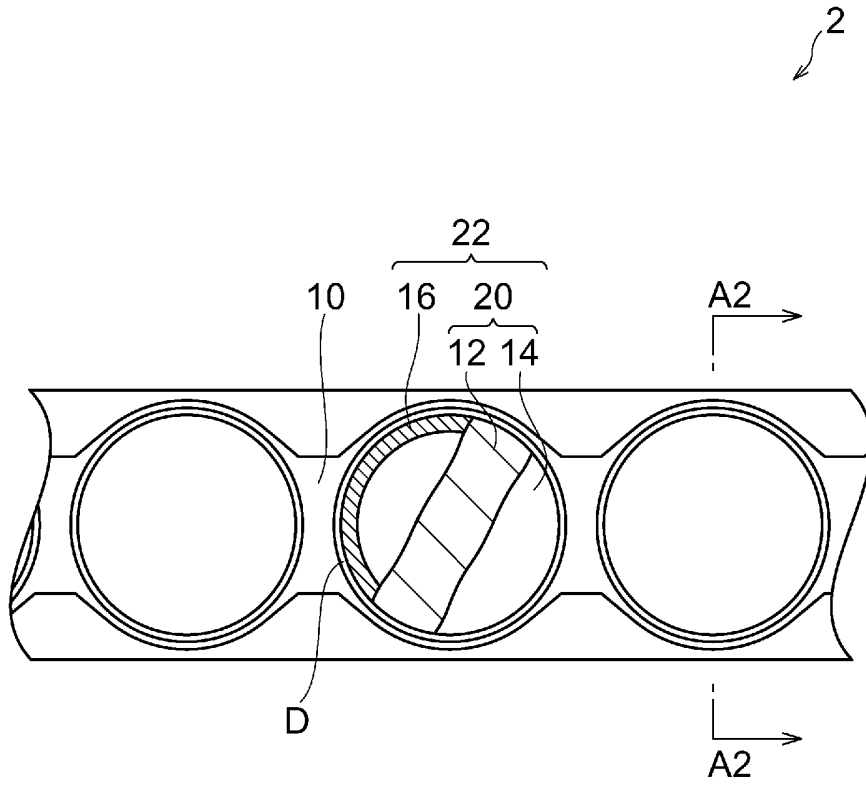
[図2]



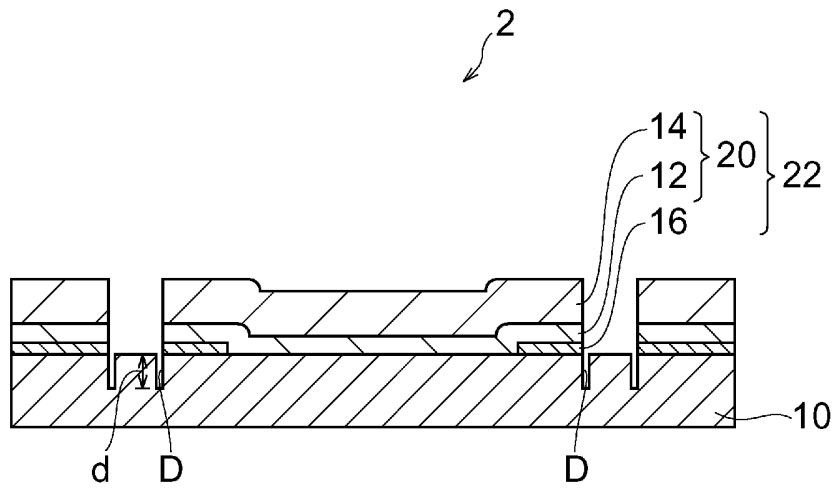
[図3]



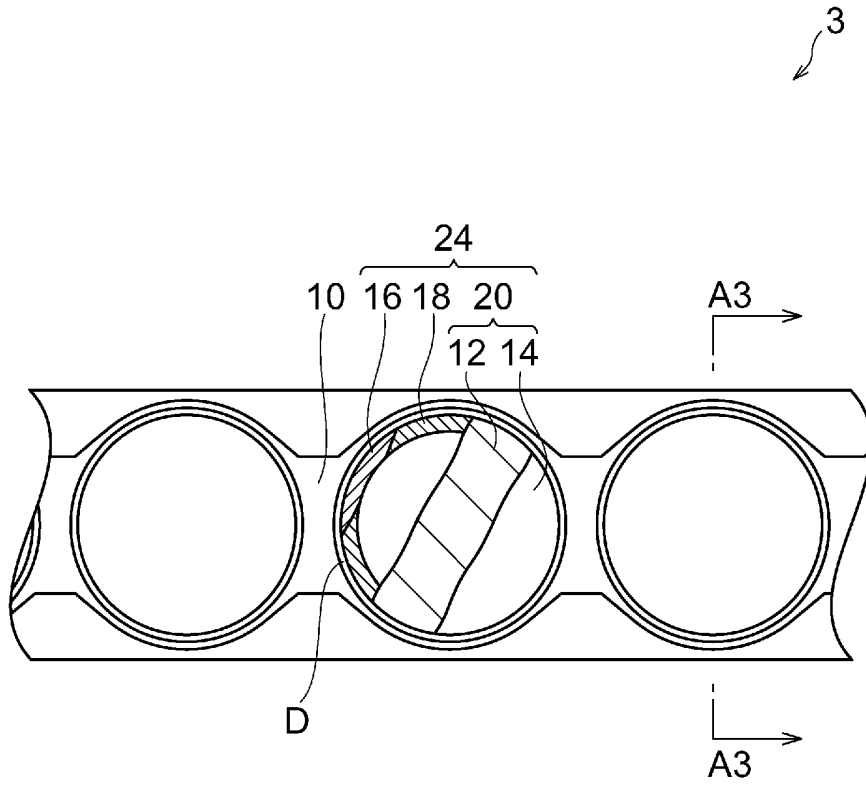
[図4]



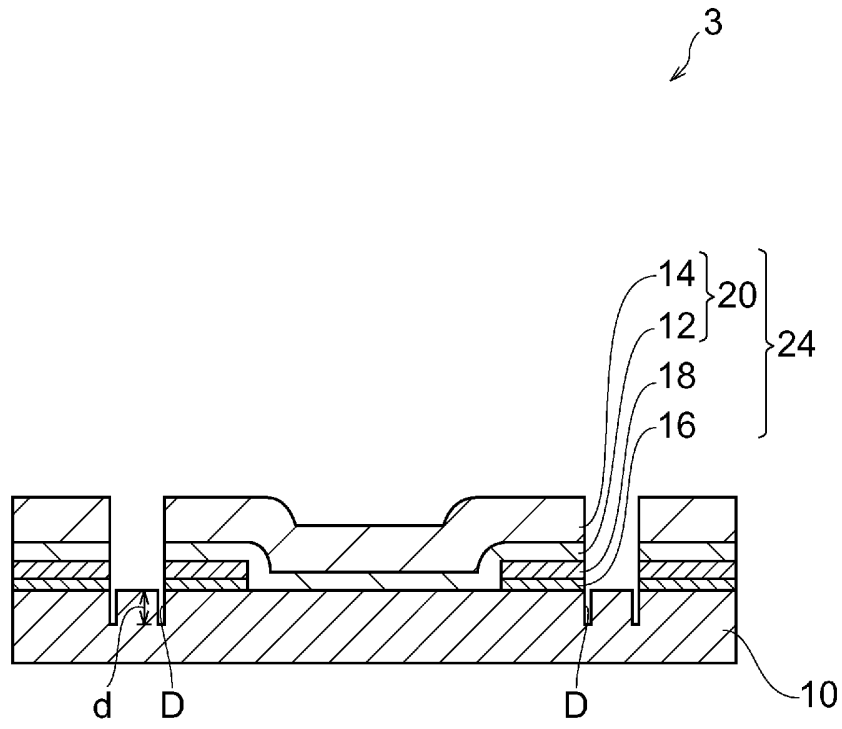
[図5]



[図6]

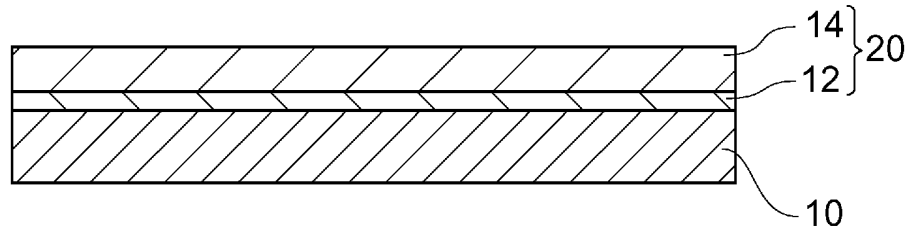


[図7]

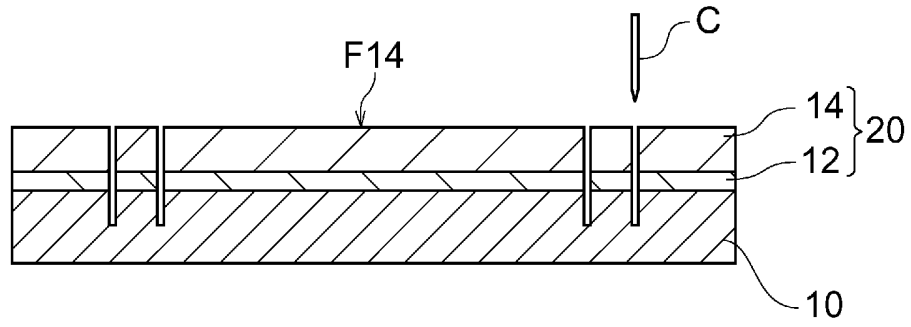


[図8]

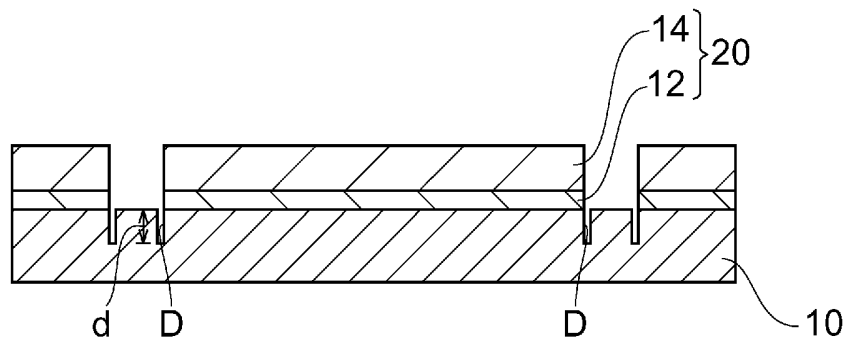
(a)



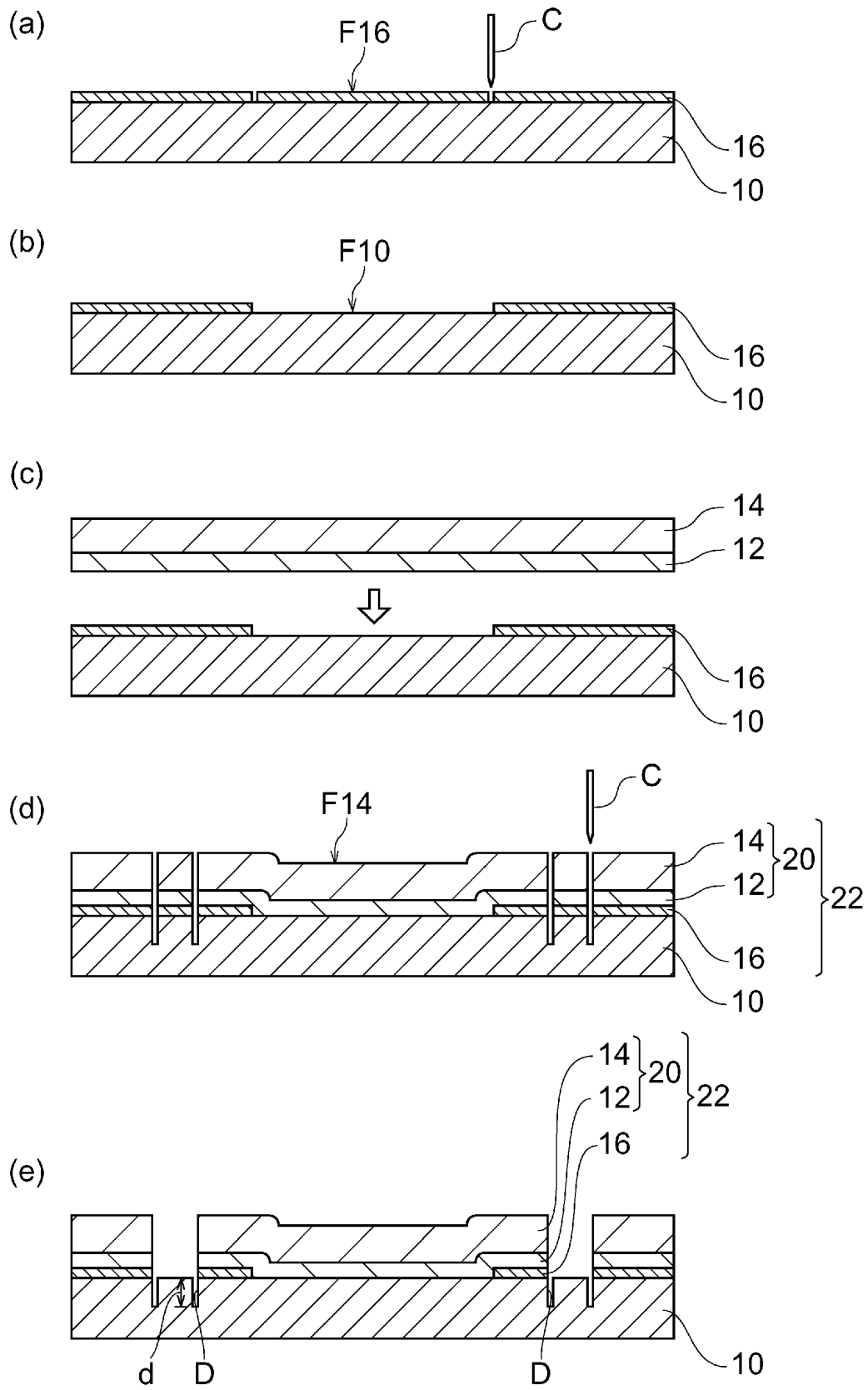
(b)



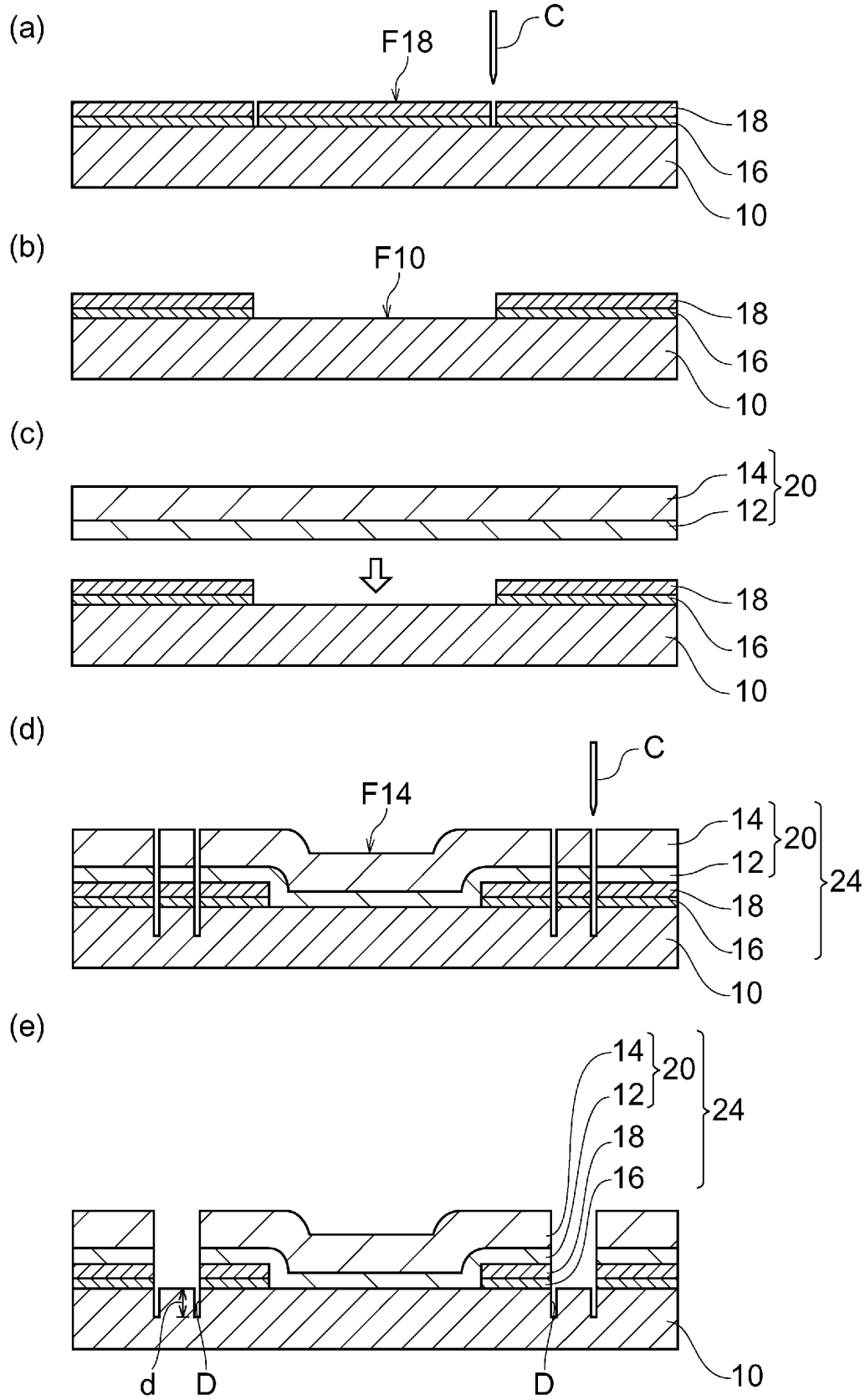
(c)



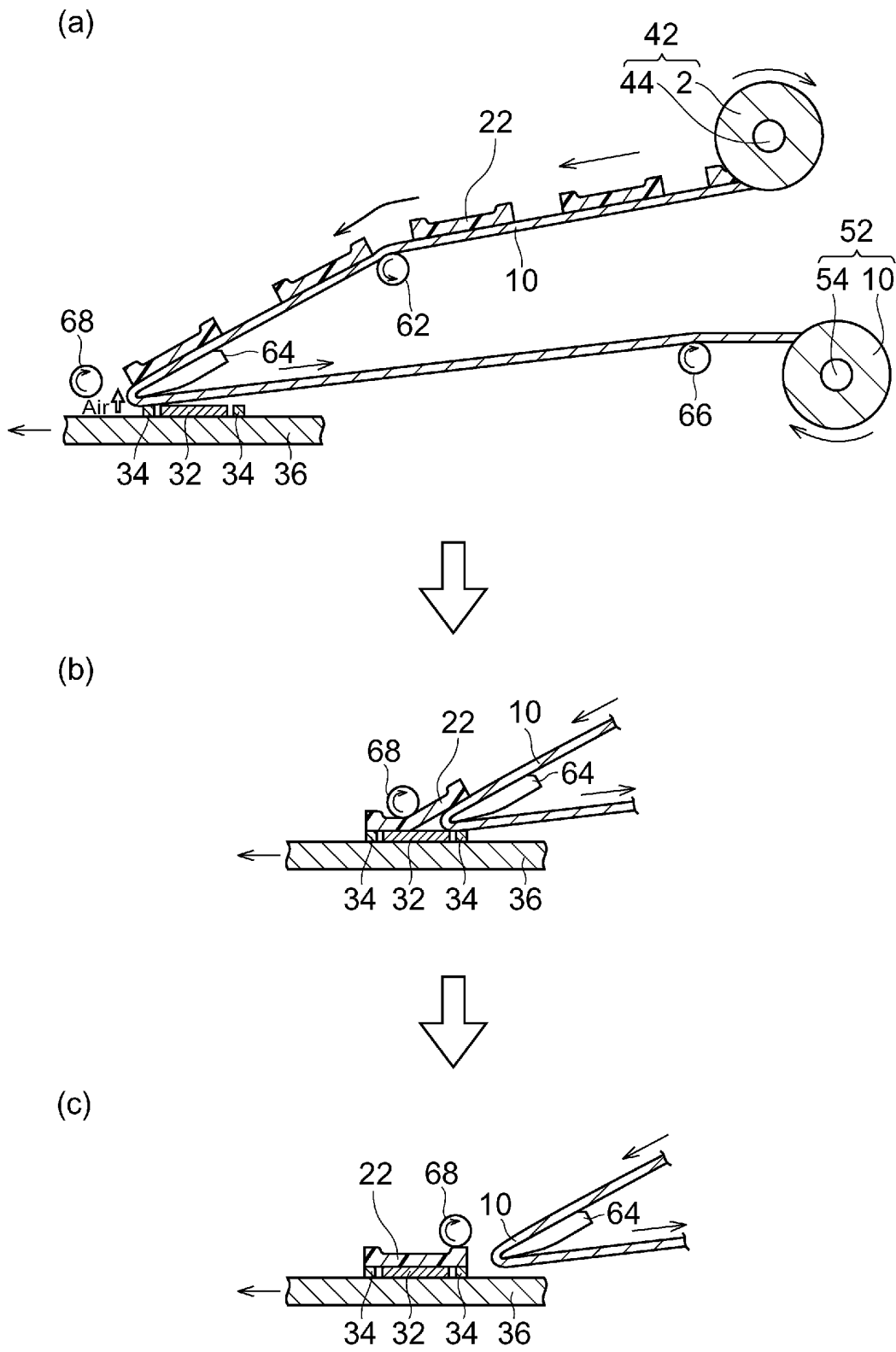
[図9]



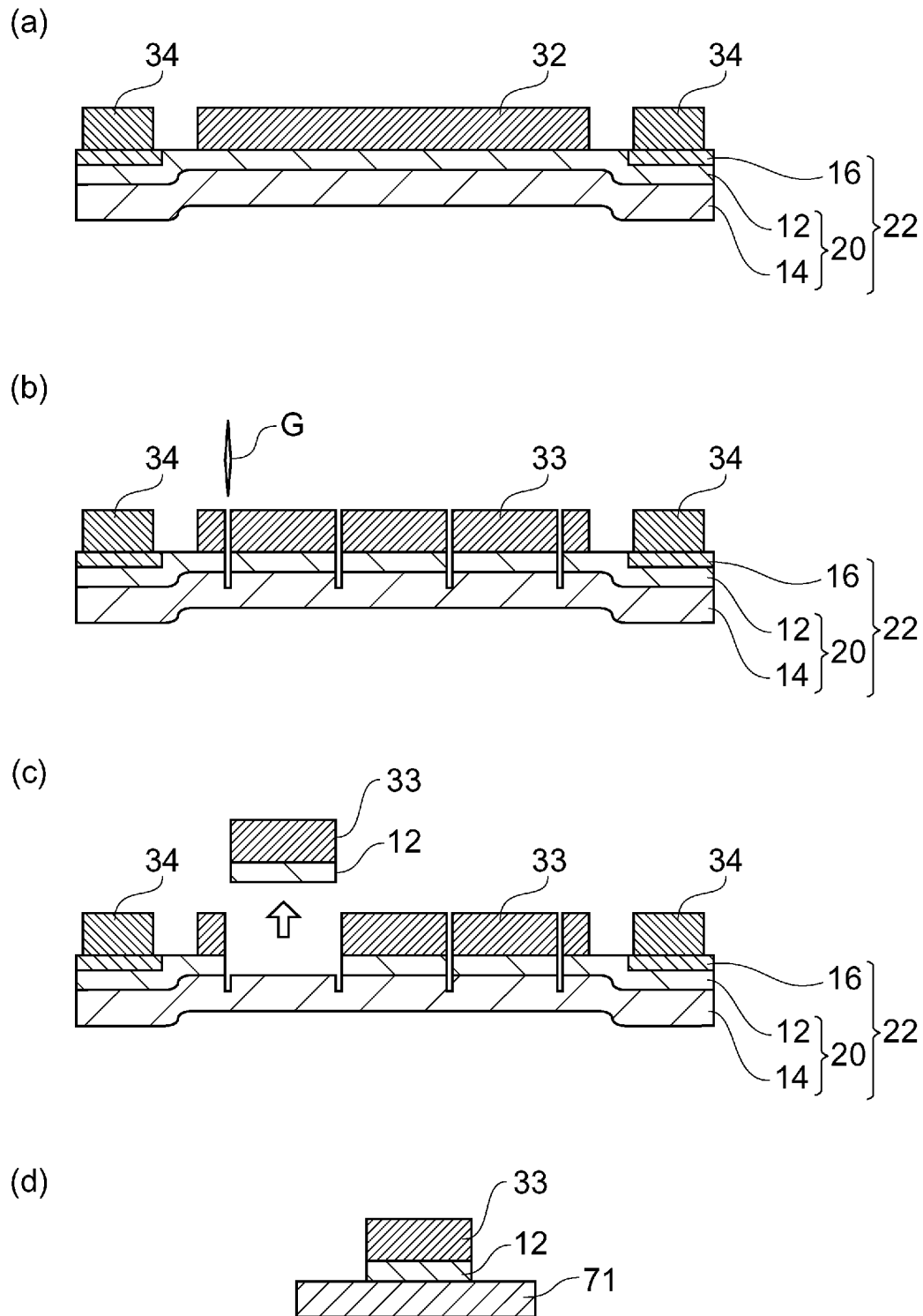
[図10]



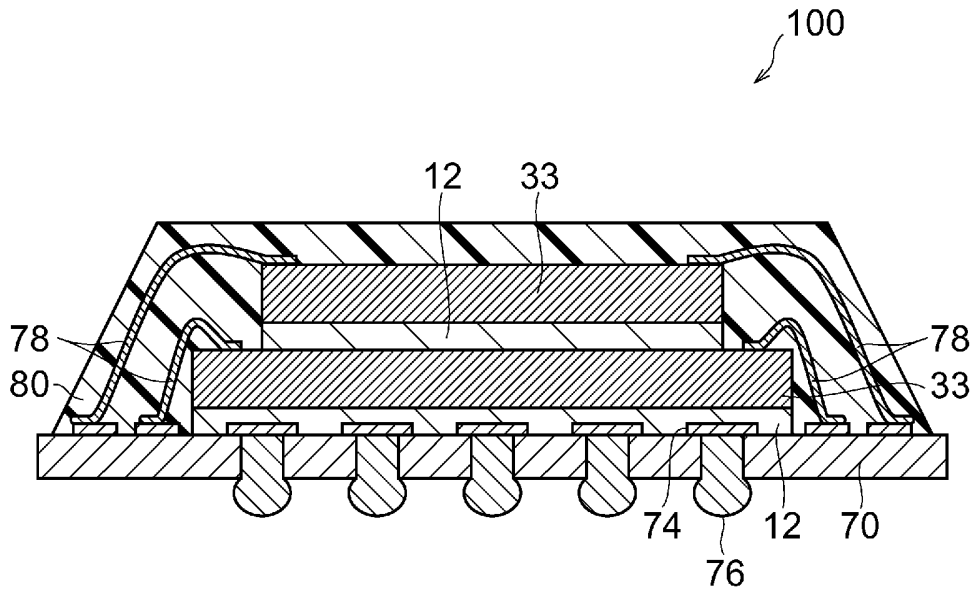
[図11]



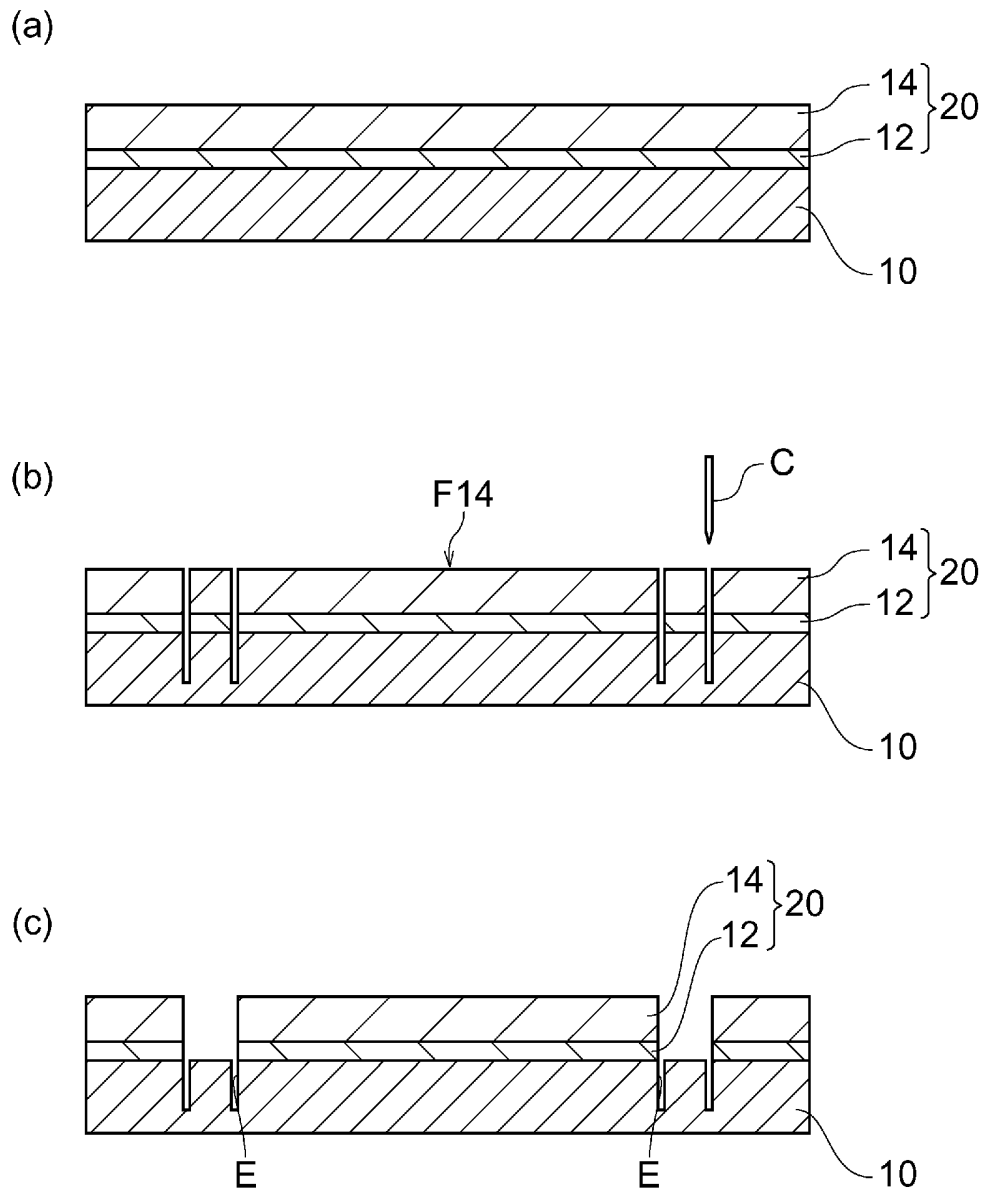
[図12]



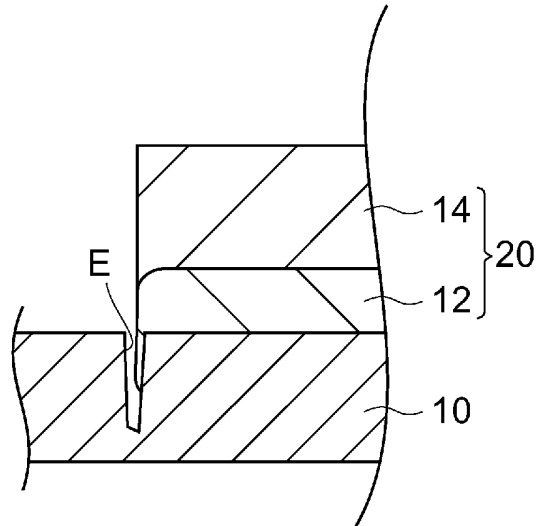
[図13]



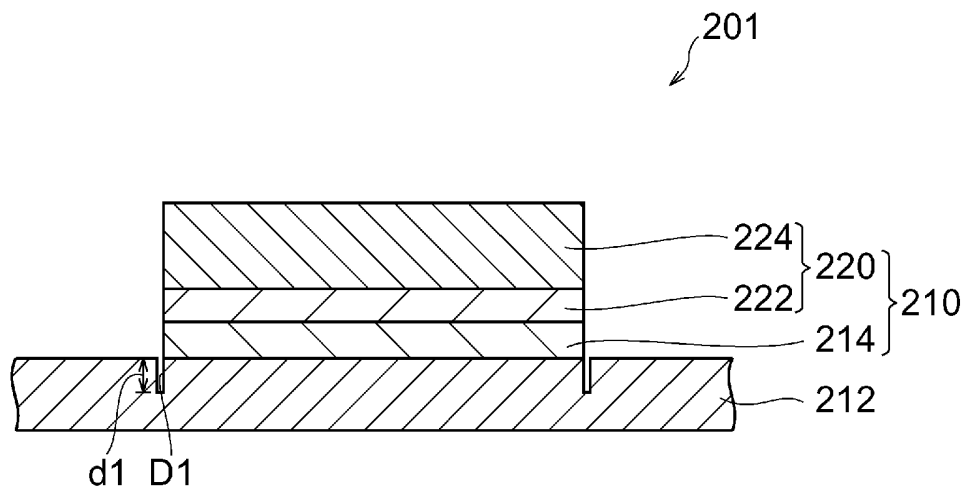
[図14]



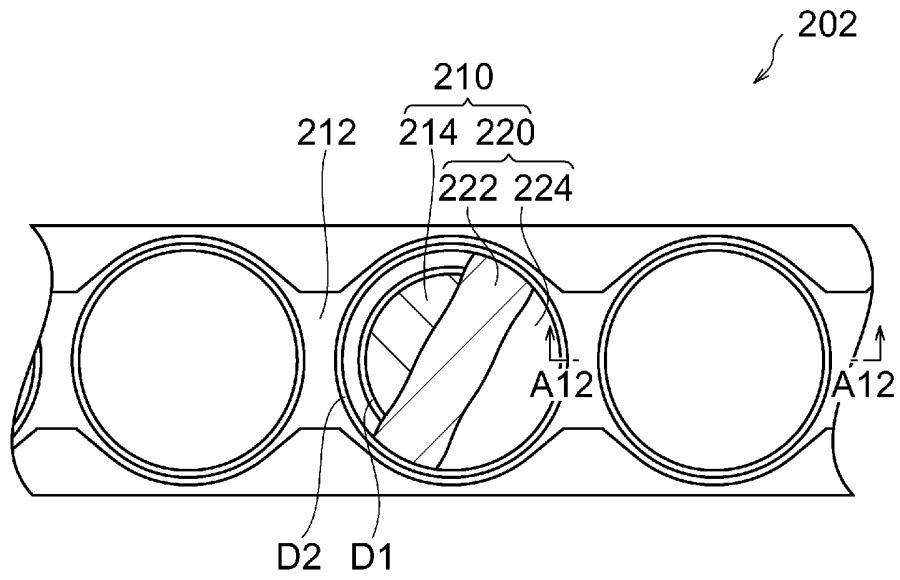
[図15]



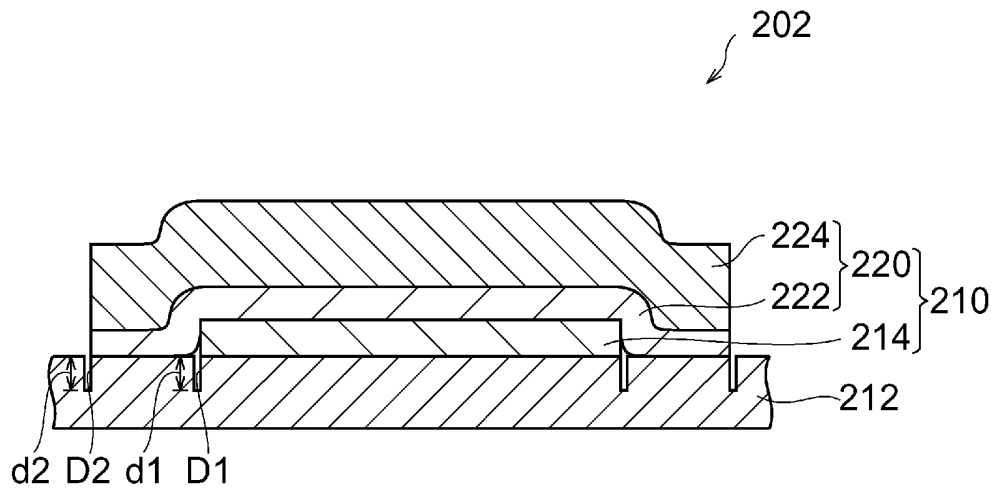
[図17]



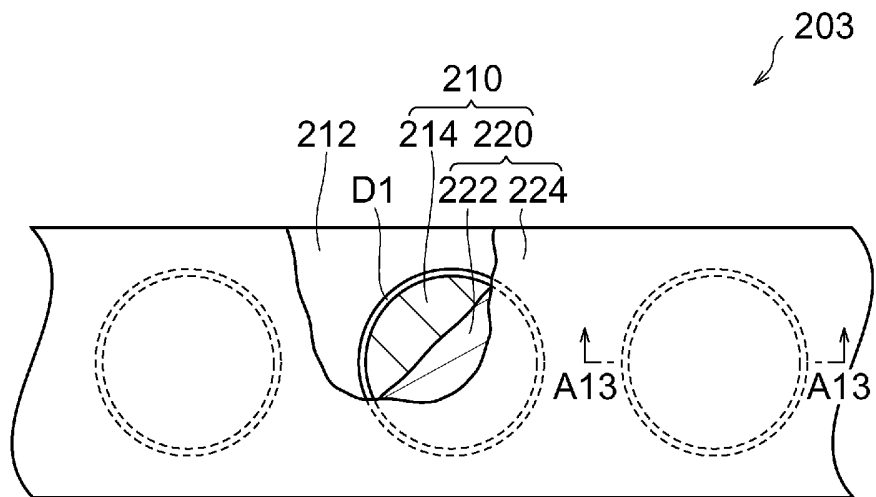
[図18]



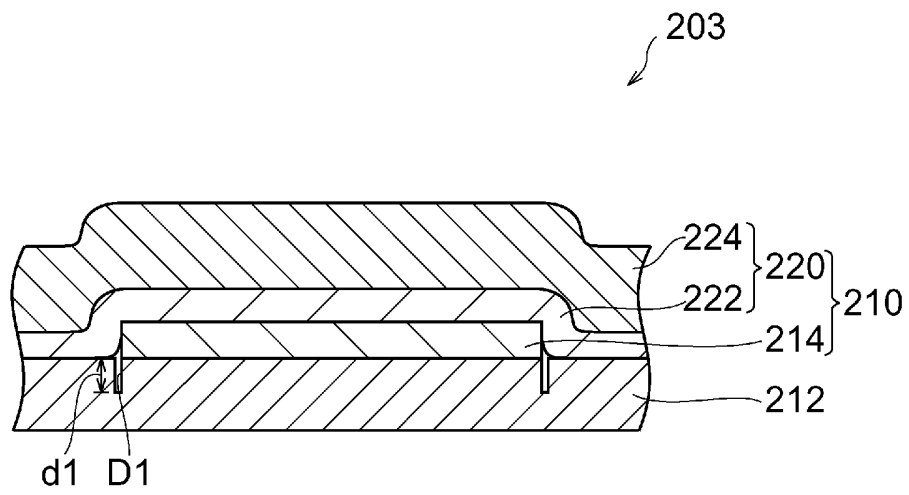
[図19]



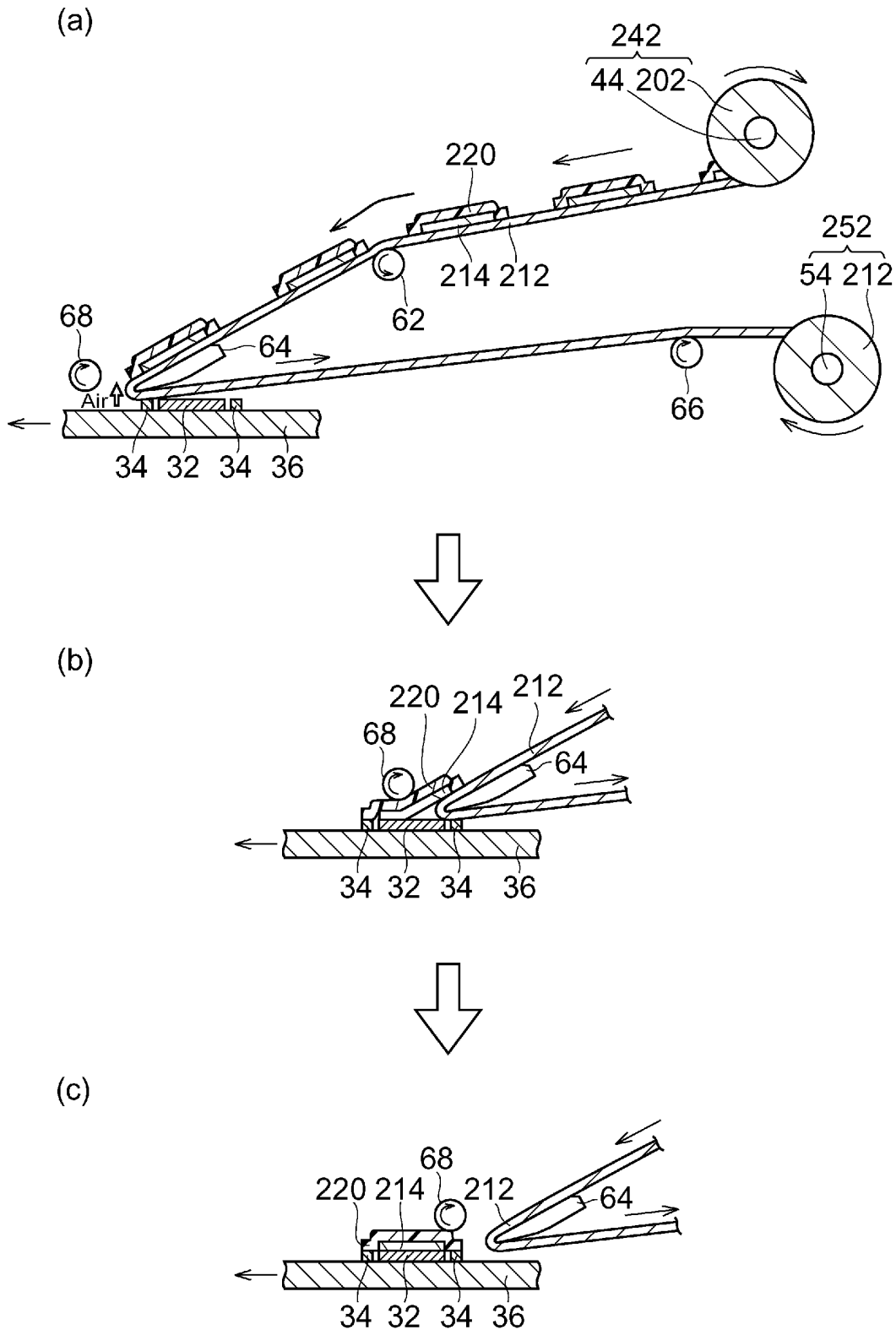
[図20]



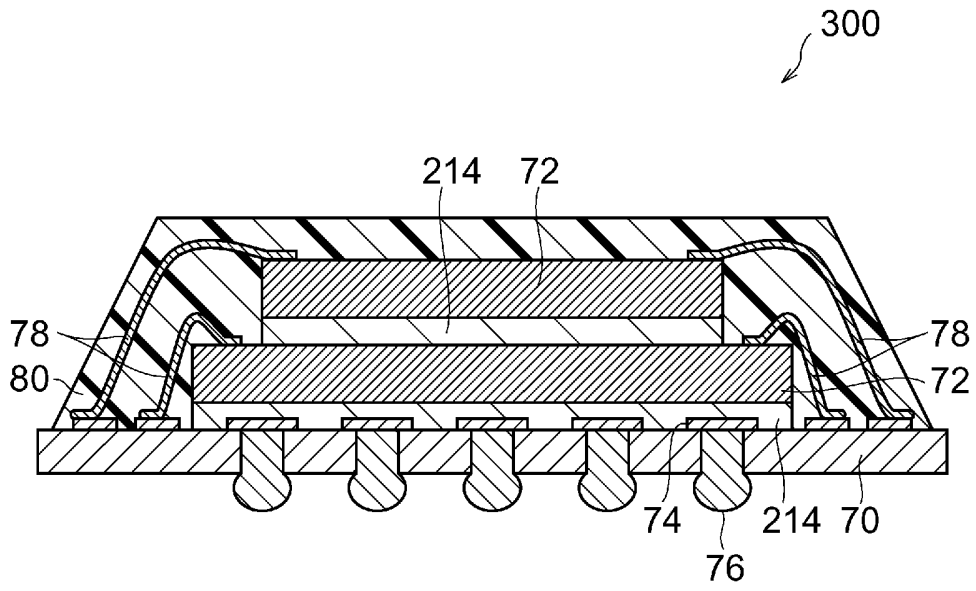
[図21]



[図22]



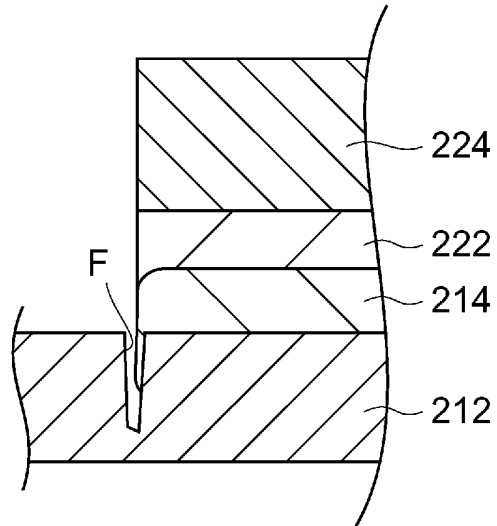
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09J7/00(2006.01), C09J201/00(2006.01), H01L21/301(2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09J7/00, C09J201/00, H01L21/301		
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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
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 2000-221888 A (Nitto Denko Corp.), 11 August, 2000 (11.08.00), Claims 1 to 5; Figs. 2 to 3 (Family: none)	1-37
Y	JP 2-71878 U (FSK Kabushiki Kaisha), 31 May, 1990 (31.05.90), Claims; Figs. 11 to 15 (Family: none)	1-37
Y	JP 2004-46763 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Claims 1 to 13; Par. Nos. [0146] to [0154]; examples; Figs. 3 to 7 & WO 2003/18703 A1	1-37
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 04 January, 2006 (04.01.06)		Date of mailing of the international search report 17 January, 2006 (17.01.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018120

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 2004-512418 A (Tesa AG.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. No. [0006] & US 2004/47985 A1 & EP 1332192 A1 & WO 2002/34854 A1 & DE 10052955 A1 & AU 1881002 A & CN 1471566 A	1-37
Y	JP 2001-59074 A (Nichiei Kako Kabushiki Kaisha), 06 March, 2001 (06.03.01), Par. No. [0006] (Family: none)	1-37
Y	JP 6-502881 A (Mobil Oil Corp.), 31 March, 1994 (31.03.94), Page 2, lower left column, lines 11 to 23 & US 5096229 A & US 5131686 A & US 5320387 A & US 5842722 A & US 5096229 A & WO 1992/5936 A1 & AU 1232695 A & ES 2109275 T1 & AT 160114 T & AU 8639291 A & CA 2091447 A & BR 9106865 A & KR 203408 B1	1-37
Y	JP 6-501213 A (Karuson, Tomasu Esu), 10 February, 1994 (10.02.94), Page 13, upper right column, lines 12 to 20 & US 5330812 A & EP 557430 A1 & WO 1992/8429 A1 & DE 69131963 T1 & CA 2096123 A & AU 664693 B & AT 189379 T & AU 9074691 A & ES 2142820 T1 & KR 239847 B1 & CA 2096123 A	1-37
Y	JP 2004-256595 A (Lintec Corp.), 16 September, 2004 (16.09.04), Par. No. [0034] (Family: none)	8,13-37
Y	JP 10-335271 A (Texas Instruments Japan Ltd.), 18 December, 1998 (18.12.98), Claims 1 to 7; Figs. 1 to 6 (Family: none)	22-37

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C09J7/00 (2006.01), C09J201/00 (2006.01), H01L21/301 (2006.01)		
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. C09J 7/00, C09J 201/00, H01L 21/301		
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 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006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 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-221888 A (日東電工株式会社) 2000.08.11, 請求項 1-5, 図 2-3 (ファミリーなし)	1-37
Y	JP 2-71878 U (エフエスケ株式会社) 1990.05.31, 実用新案登録請求の範囲, 図 11-15 (ファミリーなし)	1-37
Y	JP 2004-46763 A (日立化成工業株式会社) 2004.02.12, 請求項 1-13, 【0146】 - 【0154】, 実施例, 図 3-7 &WO 2003/18703 A1	1-37
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	04.01.2006	国際調査報告の発送日
		17.01.2006
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) 山本 英一 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4V 2935

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-512418 A (テサ・アクチエンゲゼルシャフト) 2004.04.22, 【0006】 &US 2004/47985 A1 & EP 1332192 A1 & WO 2002/34854 A1 & DE 10052955 A1 & AU 1881002 A & CN 1471566 A	1-37
Y	JP 2001-59074 A (日栄化工株式会社) 2001.03.06, 【0006】 (ファミリーなし)	1-37
Y	JP 6-502881 A (モービル・オイル・コーポレーション) 1994.03.31, 第2頁左下欄第11-23行目 & US 5096229 A & US 5131686 A & US 5320387 A & US 5842722 A & US 5096229 A & WO 1992/5036 A1 & AU 1232695 A & ES 2109275 T1 & AT 160114 T & AU 8639291 A & CA 2091447 A & BR 9106865 A & KR 203408 B1	1-37
Y	JP 6-501213 A (カールソン、トーマス エス) 1994.02.10, 第13頁右上欄第12-20行目 & US 5330812 A & EP 557430 A1 & WO 1992/8429 A1 & DE 69131963 T1 & CA 2096123 A & AU 664693 B & AT 189379 T & AU 9074691 A & ES 2142820 T1 & KR 239847 B1 & CA 2096123 A	1-37
Y	JP 2004-256595 A (リンテック株式会社) 2004.09.16, 【0034】 (ファミリーなし)	8, 13-37
Y	JP 10-335271 A (日本テキサス・インスツルメンツ株式会社) 1998.12.18, 請求項1-7, 図1-6 (ファミリーなし)	22-37